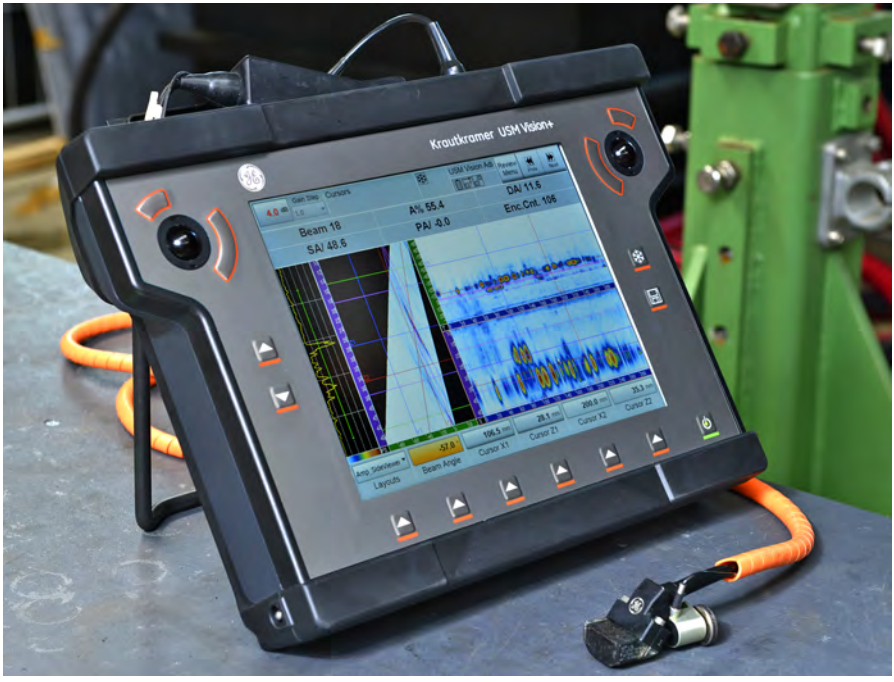
GE
Measurement & Control

Ultraschallprüfung

Krautkramer USM Vision+

Benutzerhandbuch



imagination at work

110N1532_DE Rev. 3
Juli 2015

Krautkramer USM Vision+

Tragbares Phased-Array-Ultraschallprüfgerät

Benutzerhandbuch

110N1532_DE Rev. 3
(Softwareversion 9.4.1)
Juli 2015

www.gemeasurement.com

©2015 General Electric Company. Alle Rechte vorbehalten.
Technische Inhalte können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

[für diese Seite ist kein Inhalt vorgesehen]

Kapitel 1. USM Vision Überblick

1.1 Einführung 1

Kapitel 2. Erste Inbetriebnahme und Betrieb

2.1 Geräteüberblick 3
2.2 Aufstellen von USM Vision+ 5
2.3 Anschließen eines Prüfkopfs 6
2.4 Stromversorgung 6
2.4.1 Betrieb mit externer Stromversorgung 6
2.4.2 Akkubetrieb 7
2.4.3 Akku-Ladestand überprüfen 7
2.4.4 Akkus wechseln 8
2.4.5 Akkus laden 8
2.5 Schnittstellen 9
2.5.1 USB-Buchsen 9
2.5.2 Netzwerk 9
2.6 Die Trackballs und der Touchscreen 9
2.6.1 Trackballs 9
2.6.2 Touchscreen 10
2.7 Software-Installation 10
2.8 UMS Vision+ zur Anwendung vorbereiten 10
2.9 USM Vision+ starten 11
2.10 Durchführung der Basiseinstellungen 15
2.11 Systeminformation überprüfen 17
2.12 Software schließen und Ausschalten 18

Kapitel 3. Phased-Array-Modus (PA)

3.1 Das Phased-Array-Menü 19
3.2 Das Blenden-Menü 35
3.3 Schweißnahtgeometrie im Anzeigemenü 36
3.3.1 Das Untermenü für die Messwerte 37
3.4 Das Datei-Menü 39
3.4.1 Pass-Untermenü für Laden/Speichern 39

3.5 Farbpaletten-Editor (Amplitude und Echte Tiefe) 40
3.5.1 Bedieneroberfläche 40
3.6 Farblineale 42
3.6.1 Amplituden-Farbleisten 42
3.6.2 Amplituden-Farbpalette für HF 43
3.6.3 Tiefen-Farbleisten 43
3.7 Schrittsteuerungsfunktion 44
3.7.1 Zulässiger Wertebereich 44
3.7.2 Strahlanzahl im Schema 44
3.7.3 Deaktivierungslogik 44
3.7.4 Bedieneroberfläche 44
3.8 Messung der Schallgeschwindigkeit 45
3.9 Bereichsauslösung: IP-Erfassung und IF-Blende 50
3.10 Neue Anzeigeoptionen 50

Kapitel 4. Kalibrierung

4.1 Einen 0° Linear-Scan kalibrieren 53
4.2 Einen 20° Linear-Scan kalibrieren 60
4.3 Einen -20° bis 20° Sektor-Scan kalibrieren 68
4.4 Einen 40° bis 70° Sektor-Scan kalibrieren 75
4.4.1 Einen Dual-Sektor-Scan für Schweißnahtprüfung erstellen 83
4.5 Die Empfindlichkeit kalibrieren 86
4.5.1 1-Punkt TCG (0° Linear-Scan) 86
4.5.2 1-Punkt TCG = ACG (40° bis 70° Linear-Scan) 91
4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung 97
4.6.1 TCG Kalibrierung wird bestätigt 110
4.6.2 TCG Amplitude Bewertungsniveau 112
4.6.3 Echo-Bewertung 113
4.7 Codierer-Kalibrierung 115

Kapitel 5. Technische Daten

5.1 Allgemeine Spezifikationen 119
5.2 E/A-Schnittstelle (LEMO ECG.2B.314.CLV) 125

Anhang A. Erstellen von Benutzerkonten

A.1 Einrichtung der Benutzerkonten. 127

A.2 Einstellung der Zugriffsrechte des Benutzers. 130

Anhang B. Kalibrierung des Touchscreens

B.1 Den Touchscreen neu kalibrieren. 137

Anhang C. Umweltverträglichkeit

C.1 Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte. 141

C.2 Akku-Entsorgung 141

C.2.1 Was bedeuten die Kennzeichnungen?. 142

C.2.2 Die Risiken und Ihre Aufgabe diese zu senken 142

Anhang D. Glossar

[für diese Seite ist kein Inhalt vorgesehen]

Wichtiger Hinweis

Die Informationen in diesem Abschnitt müssen von allen Benutzern des GE Measurement & Control Ultraschalltestgeräts gelesen und verstanden werden. Abweichungen von den Anweisungen in diesem Handbuch können zu Fehlern bei der Messung oder zu anderen fehlerhaften Prüfergebnissen führen. Entscheidungen, die auf fehlerhaften Prüfergebnissen basieren, können zu Sach- oder Personenschäden, im Extremfall zum Tod führen.

Allgemeine Warnhinweise

Der ordnungsgemäße Gebrauch eines Ultraschallprüfgeräts umfasst 3 unverzichtbare Elemente:

- Auswahl der richtigen Prüfausrüstung
- Wissen zu speziellen "Anforderungen an Prüfanwendungen".
- Schulung des Bedieners an Schweißnähten

In der Bedienungsanleitung finden Sie Hinweise zur grundsätzlichen Einrichtung und Bedienung der GE Ausrüstung. Darüber hinaus gibt es jedoch eine Reihe von weiteren Faktoren, die sich auf die Verwendung der Ultraschallmesseinrichtung auswirken. Eine Beschreibung dieser Faktoren würde den Rahmen eines Handbuchs sprengen. Der Bediener sollte sich durch das Studium einschlägiger Literatur zum Thema Ultraschallprüfung weiter in Detail informieren.

Schulung des Prüfers

Prüfer müssen vor dem Gebrauch von Ultraschallprüfgeräten angemessen geschult worden sein. Prüfer müssen allgemeine Ultraschallprüfvorgänge, die Einstellung des Geräts und die Auswahl der korrekten Funktionsbereiche sicher beherrschen, die für eine bestimmte Prüfung erforderlich ist. Eine angemessene Schulung umfasst Folgendes:

- Theorie der Schallwellenausbreitung
- Auswirkungen der Schallgeschwindigkeit des Prüfmaterials
- Verhalten von Schallwellen an Grenzflächen zwischen unterschiedlichen Werkstoffen
- Ausbreitung des Schallbündels im Werkstoff

Weitere spezielle Informationen zu Bedienerschulung, Qualifikationen, Zertifizierungen und Prüfspezifikationen sind über verschiedene technische Gesellschaften, Industriefirmen und Behörden erhältlich.

Grenzen der Ultraschallprüfung

Bei der Ultraschallprüfung wird die Information nur innerhalb des Schallbündels erzeugt. Prüfer müssen sehr vorsichtig sein, wenn sie Schlussfolgerungen zum Prüfmaterial ziehen wollen, das sich außerhalb des Schallbündels befindet. Beispiel: Beim Prüfen sehr großer Materialien ist es u. U. nicht möglich oder zweckmäßig, das gesamte Prüfstück zu erfassen.

Wird eine unvollständige Prüfung durchgeführt, müssen dem Prüfer die zu prüfenden Bereiche angezeigt werden. Schlussfolgerungen zum Zustand der nicht geprüften Bereiche, die auf Daten ausgewerteter Bereiche basieren, sind ausschließlich von solchen Personen zu ziehen, die in Statistik und Wahrscheinlichkeitsberechnung ausgebildet wurden. Insbesondere Werkstoffe, die erodieren oder korrodieren können und deren Zustände sich erheblich innerhalb des zu untersuchenden Bereiches unterscheiden können, sind nur von Prüfern mit abgeschlossener Ausbildung und Erfahrung zu bewerten. Schallbündel reflektieren von der ersten inneren Grenzfläche, auf die sie treffen. Aufgrund der Teilegeometrie und sich überlappender Fehler bzw. Grenzflächen messen Ultraschall-Dickenmessgeräte den Abstand zu einem internen Materialfehler anstatt zur Rückwand des Materials. Die Prüfer müssen sicherstellen, dass die gesamte Wanddicke des Prüfmaterials untersucht wird.

Die Prüfer müssen den Umgang mit Ultraschall-Koppelmitteln kennen. Erfahrungen im Prüfen müssen gesammelt werden, um das Koppelmittel gleichmäßig aufzutragen bzw. anzuwenden. Dadurch können Schwankungen der Koppelmittel-Schichtdicke sowie Fehler in den Prüfergebnissen minimiert werden. Die Kalibrierung und der eigentliche Prüfvorgang sind unter ähnlichen Koppelbedingungen durchzuführen, wobei nur eine geringe Menge an Koppelmittel verwendet und gleichmäßig Druck auf den Prüfkopf ausgeübt werden sollte.

Sicherheitsinformationen

ACHTUNG! Dies ist ein Gerät, das ausschließlich der Werkstoffprüfung dient. Die Benutzung für medizinische Anwendungen oder andere Zwecke ist nicht gestattet.

Dieses Gerät darf nur in einer industriellen Umgebung verwendet werden.

Dieses Gerät kann mit Akkus oder mit einem Stromanschluss mittels des Netzladegeräts betrieben werden. Das Netzteil entspricht der elektrischen Schutzklasse II.

Nur autorisiertes Personal darf das Gerät öffnen.

Dieses Produkt ist nicht für die Verwendung in Bereichen/Umgebungen mit Explosionsgefahr ausgelegt.

Walten Sie beim Steigen Vorsicht mit den Gurten — es besteht Strangulierungsgefahr.

Beim Steigen mit dem Gerät darf der Trageriemen nicht verwendet werden.

Die Stütze kann beim unsachgemäßen Schließen Verletzungen an den Fingern verursachen.

Software

Entsprechend dem aktuellen Stand der Technik ist Software nie ganz fehlerfrei. Stellen Sie vor Verwendung von Software-gesteuerten Prüfgeräten sicher, dass die erforderlichen Funktionen in der vorgesehenen Abfolge fehlerfrei arbeiten.

Defekte, Fehler und außergewöhnliche Belastungen

Wenn Sie der Meinung sind, dass der sichere Betrieb des Geräts nicht mehr gegeben ist, müssen Sie das Gerät ausschalten und gegen versehentliches Einschalten sichern. Entfernen Sie ggf. die Akkus.

Der sichere Betrieb ist nicht mehr gewährleistet, wenn:

- Das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
- Das Gerät funktioniert nicht mehr fehlerfrei.
- Das Gerät wurde unter ungünstigen Bedingungen wie außergewöhnliche Temperaturen, besonders hoher Luftfeuchtigkeit oder korrosiven Umgebungsbedingungen gelagert
- das Gerät wurde beim Transport starken Belastungen ausgesetzt

Sicherheitshinweise für den Akku

ACHTUNG! Die Versorgung des Ultraschallgerätes kann über Lithium-Ion-Akkus erfolgen. Lesen Sie die Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitung zum Produkt aufmerksam durch.

Die Akkus nicht öffnen oder zerlegen.

Die Akkus dürfen nicht einer Hitze über 80 °C oder dem Feuer ausgesetzt werden. Direkte Sonneneinstrahlung meiden.

Den Akku nicht kurzschließen.

Akkus nicht wahllos in einer Schachtel oder Schublade lagern, wo sie untereinander Kurzschluss verursachen können, oder durch andere Metallgegenstände kurzgeschlossen werden können.

Den Akku bis zum Gebrauch nicht aus der Originalverpackung nehmen.

Akkus vor mechanischen Einwirkungen schützen.

Falls der Akku ausläuft, Kontakt mit der Haut oder den Augen vermeiden. Kommt die ausgelaufene Flüssigkeit mit Haut oder Augen in Kontakt, spülen Sie die betroffenen Stellen mit viel Wasser ab bzw. aus und suchen Sie einen Arzt auf.

Nur mit dem mitgelieferten Ladegerät aufladen.

Befolgen Sie die Anweisungen in der Betriebsanleitung zum Einlegen der Akkus und beachten Sie den Hinweis über die Aufladung der eingesetzten Akkus.

Beachten Sie die Plus (+) und Minus (-) Markierungen auf dem Akku und Gerät und achten Sie auf die korrekte Verbindung.

Verwenden Sie nicht Akkus verschiedener Hersteller, Kapazität, Größe oder Art im Gerät.

Bewahren Sie Akkus außerhalb der Reichweite von Kindern auf.

Die Akkus sauber und trocken lagern.

Sicherheitshinweise für den Akku (Forts.)

ACHTUNG! Die Versorgung des Ultraschallgerätes kann über Lithium-Ion-Akkus erfolgen. Lesen Sie die Sicherheitshinweise und die Bedienungsanleitung zum Produkt aufmerksam durch.

Verwenden Sie die Akkus nur für den vorgesehenen Verwendungszweck.

Nehmen Sie nach Möglichkeit den Akku aus dem Gerät, wenn es nicht benutzt wird.

Bewahren Sie Akkus nicht länger als 1 Monat im entladenen Zustand auf.

Bewahren Sie Akkus nicht länger als 6 Monate ohne Wiederaufladung auf.

Der Akku muss in Übereinstimmung mit den nationalen und lokalen Vorschriften ordnungsgemäß wiederverwertet oder entsorgt werden. Bei Fragen wenden Sie sich an Ihren zuständigen Händler.

Die Akkus dürfen nur im entladenen Zustand in der Sammelstelle entsorgt werden. Bei nicht vollständig entladenen Akkus besteht Kurzschlussgefahr. Kurzschlüsse können durch die Isolierung der Kontakte mit Klebeband verhindert werden.

FCC-Übereinstimmungserklärung

Dieses Gerät erfüllt Teil 15 der FCC-Regeln. Sein Betrieb unterliegt den folgenden beiden Bedingungen:

1. Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen.
2. Dieses Gerät muss jede empfangene Störung akzeptieren, einschließlich Störungen, die einen unerwünschten Betrieb verursachen.

Dieses Gerät wurde getestet und erfüllt die Grenzwerte für Klasse A Digitalgeräte, gemäß Teil 15 der FCC-Regeln. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz vor schädlichen Störungen, wenn das Gerät in einer kommerziellen Umgebung betrieben wird, gewährleisten. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann, wenn es nicht in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanweisung verwendet wird, Störungen im Funkverkehr verursachen. Der Betrieb dieses Gerätes in einem Wohngebiet kann Störungen verursachen, in dem Fall ist der Benutzer verpflichtet, die Störungen auf eigene Kosten zu beseitigen.

Kundendienst

Das Ultraschall-Prüfgerät USM Vision+ wird hergestellt von:

GE Sensing & Inspection Technologies GmbH
Robert-Bosch-Straße 3
50354 Hürth
Germany
T +49 (0) 22 33 601 111
F +49 (0) 22 33 601 402

Das USM Vision+ wird unter Verwendung von hochwertigen Komponenten nach modernsten Methoden gefertigt. Sorgfältige Zwischenkontrollen und ein nach DIN EN ISO 9001 zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem sorgen für eine optimale Ausführungsqualität und Verarbeitung des Geräts.

Sollte dennoch an Ihrem Gerät ein Fehler auftreten, schalten Sie es aus und entnehmen Sie die Akkus. Informieren Sie Ihren lokalen GE Kundendienst und Support, um den Fehler zu melden und zu beschreiben.

Bewahren Sie den Versandbehälter für etwaige Instandsetzungen auf, die nicht vor Ort durchgeführt werden können.

Wenn es etwas Bestimmtes über den Einsatz, den Gebrauch, den Betrieb und die Spezifikationen des Geräts erfahren möchten, dann setzen Sie sich mit Ihrer GE Niederlassung oder einem der auf der Rückseite dieses Handbuchs aufgelisteten Service-Zentren in Verbindung.

Typografische Konventionen

Hinweis: *Diese Absätze enthalten zusätzliche Informationen über das Thema, die hilfreich, aber nicht notwendig sind, um die Aufgabe ordnungsgemäß zu erledigen.*

Wichtig: *Diese Abschnitte weisen auf Anweisungen hin, die für eine vorschriftsmäßige Einrichtung des Gerätes wichtig sind. Wenn diese Anweisungen nicht sorgfältig befolgt werden, kann dies die Leistung beeinträchtigen.*

WARNUNG! Diese Abschnitte weisen auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

VORSICHT! Diese Abschnitte weisen auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die leichte bis mittelschwere Verletzungen von Personen oder Schäden an Geräten verursachen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Kapitel 1. USM Vision Überblick

1.1 Einführung

Das USM Vision+ Phased-Array-Prüfsystem (siehe *Abbildung 1* unten) kombiniert die Phased-Array- und die konventionelle Ultraschallprüfung (UT), um Testergebnisse und codierte Datenaufzeichnungen auf dem Bildschirm auszuwerten. Das System arbeitet in einer 16/128 Konfiguration; das heißt, es bietet 16 physikalische Kanäle, wobei im Multiplexbetrieb Sonden mit maximal 128 Elemente angetrieben werden können. Eine intuitive Menüstruktur und das Layout vereinfachen die Bedienung auch dann, wenn mehrere Gruppen (bis zu einem Maximum von 12) gewählt werden.

Benutzer geben Daten entweder über einen Touchscreen oder über sechs Softkeys (F1-F6) unterhalb des Bildschirms und zwei Trackballs ein.

Abbildung 1: Die USM Vision+

Hinweis: *Dieses Handbuch wird von Zeit zu Zeit überarbeitet, sodass Produktaktualisierungen und Ergänzungen enthalten sind. Bitte kontaktieren Sie Ihren Vertriebspartner oder besuchen Sie unsere Webseite, www.ge-mcs.com, um die neueste Version zu finden.*

[für diese Seite ist kein Inhalt vorgesehen]

Kapitel 2. Erste Inbetriebnahme und Betrieb

2.1 Geräteüberblick

Abbildung 2 unten hebt die verfügbaren Steuerungen an der Frontkonsole von USM Vision+ hervor.

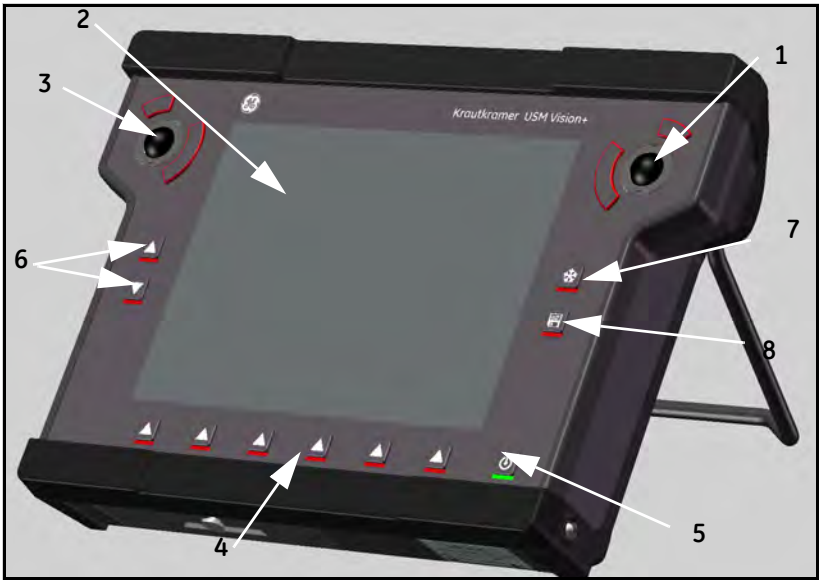


Abbildung 2: Frontkonsole von USM Vision

Tabelle 1: Taste für die Frontkonsole von USM Vision+ (siehe *Abbildung 2* oben)

Nummer	Steuerung des Bedienfelds
1	Trackball mit zwei Tasten zur Steuerung des Schwerpunkts in der Benutzerschnittstelle
2	Berührungsempfindlicher Bildschirm (Touchscreen), zum direkten Betrieb der grafischen Oberfläche
3	Trackball mit zwei Tasten, für den direkten Zugriff auf Werte in den Schwerpunktsteuerungen
4	Über Software programmierbare Funktionstastenzuordnung
5	Power-Taste (zum Ein- und Ausschalten des Geräts)
6	Tasten für Verstärkungserhöhung und -reduzierung
7	Standbild
8	Datenspeicherung, Berichtserstellung

2.1 Geräteüberblick (Forts.)

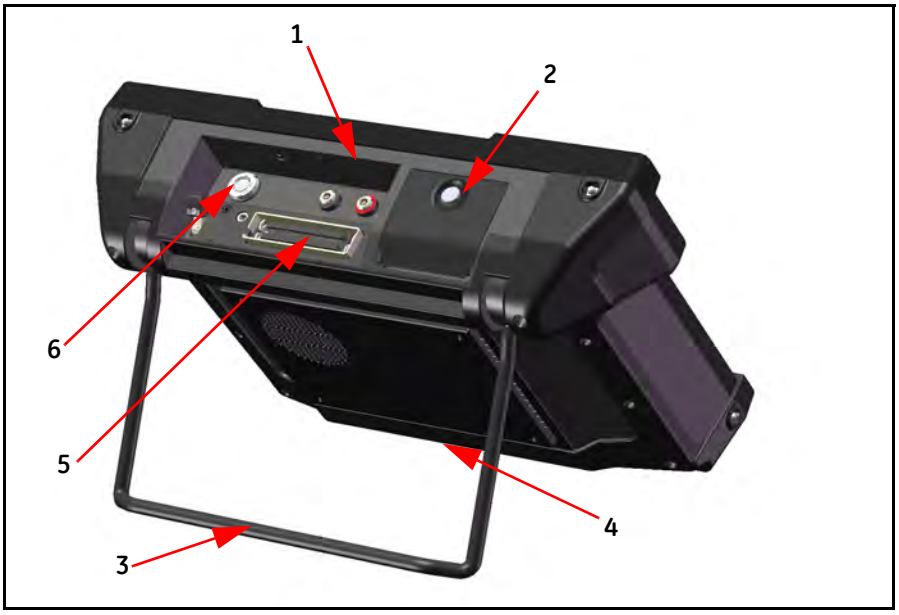


Abbildung 3: Rückwand von USM Vision

Tabelle 2: Taste für die Rückwand von USM Vision+ (siehe *Abbildung 3* oben)

Nummer	Steuerung des Bedienfelds
1	LEMO 00 COAX Anschlussbuchsen für den konventionellen Einsatz von Ultraschall im einfachen und T/R-Betrieb
2	PC-Schnittstellen: Ethernet, USB, Lemo 0S für den Anschluss von VGA und Netzteil
3	Stützgestell und Tragegriff zum Transport und schrägen Einbau
4	Akkufach an der Unterseite für einen oder zwei Lithium-Ionen-Akkus
5	Anschluss für Phased Array-Prüfkopf
6	E/A-Schnittstelle, Codierer-Eingang

2.2 Aufstellen von USM Vision+

USM Vision+ verfügt über ein Stützgestell und einen Tragegriff an der Rückseite, der in verschiedenen Positionen verriegelt werden kann. Wenn er komplett ausgefahren ist, wird er zu einem Transportgriff für das Gerät. Sie können USM Vision+ in verschiedenen Winkeln aufstellen, um die beste Sicht auf den Bildschirm zu bekommen.

Wichtig: *Positionieren Sie USM Vision+ auf einer stabilen und ebenen Oberfläche. Beim Betrieb auf einer stabilen ebenen Oberfläche müssen Sie sicherstellen, dass das Stützgestell abgesichert ist und das Gerät an seiner Rückseite nicht berührt. Durch die ausgeübte Druckkraft könnte sich das Stützgestell bewegen und nach hinten schnippen oder das Geräte könnte auf die Oberfläche fallen. Beim Öffnen des Handgriffs ist es wichtig, dass Sie ihn fest halten, um unerwünschte Bewegungen zu vermeiden.*

Das Gerät ist für die Innen- oder Außenverwendung vorgesehen. Wählen Sie einen geeigneten Installationsort, der die notwendigen Umgebungsbedingungen erfüllt. Die Umgebungstemperatur muss sich zwischen 0 und +45 ºC befinden. Die relative Feuchtigkeit darf 95 % nicht überschreiten.

Da USM Vision+ während des Betriebs Wärme erzeugt. Vergewissern Sie sich, dass eine angemessene Belüftung und ausreichend Abstand zwischen dem Gerät und wärmeempfindlichen Objekten und Geräten vorhanden ist.

Vermeiden Sie direkte Wärme, Wärmeakkumulation und Überhitzung durch direktes Sonnenlicht oder anderen Wärmequellen. Vergewissern Sie sich, dass eine angemessene und ungehinderte Luftzirkulation vorhanden ist.

Stellen Sie sicher, dass sich kein Schmutz bzw. ausschließlich trockener, nicht-leitender Schmutz am Gerät und insbesondere an den Anschlüssen ansammelt.

Für den sicheren Betrieb muss folgende Bedingung erfüllt werden:

- Es darf kein Eisen- oder Stahlstaub in das Gerät und insbesondere in die Anschlüsse eindringen. Verwenden Sie Schutzkappen an allen Anschlüssen, die nicht verwendet werden.

2.3 Anschließen eines Prüfkopfs

Eine weitreichende Palette von GE-Prüfköpfen können in Kombination mit USM Vision+ verwendet werden, vorausgesetzt dass ein geeignetes Anschlusskabel verfügbar ist. Die Anschlussbuchsen für einen oder mehr Prüfköpfe befinden sich an der oberen Seite von USM Vision+.

Wenn Prüfköpfe mit nur einem Transducer angeschlossen werden, können Sie einen der zwei Anschlussbuchsen verwenden. Die Anschlüsse für Transmitter und Empfänger sind mit einem roten Ring (=Empfänger) und einem schwarzen Ring (=Transmitter) markiert.

2.4 Stromversorgung

USM-Vision+ kann über eine externen Stromanschluss oder über bis zu zwei Lithium-Ionen-Akkus mit Strom versorgt werden. Sie können USM Vision+ an die Hauptstromversorgung anschließen, wenn der Akku sich im Gerät befindet. Ein entladener Akku wird in diesem Fall geladen, während das Gerät in Betrieb bleibt.

Das mitgelieferte Netzgerät ist nur für den Innenbetrieb vorgesehen.

2.4.1 Betrieb mit externer Stromversorgung

Die externe Stromversorgung passt sich automatisch an jede WS-Eingangsspannung zwischen 90 V und 240 V (Nennspannung) an.

Schließen Sie USM Vision+ über das geeignete Netzkabel an eine externe Netzsteckdose an. Die Anschlussbuchse befindet sich unter der Abdeckung an der Oberseite von USM Vision+. Gehen Sie wie folgt vor:

- Lösen Sie die Rändelschraube an der Abdeckung an der Oberseite des Geräts und öffnen Sie die Abdeckung vollständig.
- Stecken Sie den Lemo-Stecker der externen Netzteils in die Anschlussbuchse +15V, bis er mit einem deutlich hörbaren Klick einrastet.
- Zum Abziehen des Lemo-Steckers ziehen Sie erst die Metallbuchse am Stecker, um die Verriegelung zu lösen.
- Vor dem Transport des USM Vision+ schließen Sie immer die Abdeckung und ziehen Sie die Rändelschraube fest.

Hinweis: *Wenn mit Netzbetrieb gearbeitet wird, sollten Sie einen Akku im USM Vision+ verwenden, um bei einem Stromausfall einen Systemausfall und Datenverlust zu vermeiden.*

2.4.2 Akkubetrieb

Verwenden Sie entweder einen oder vorzugsweise zwei Lithium-Ionen-Akkus für den optionalen Akkubetrieb. Jeder Akku verfügt über eine hohe Leistung. Zwei Lithium-Ionen-Akkus gewährleisten eine lange Betriebszeit des Geräts.

2.4.2a Einsetzen der Akkus

Das Akkufach befindet sich an der Unterseite des Geräts und die Abdeckung ist mit einer Rändelschraube befestigt. So setzen Sie einen Akku ein:

- Lösen Sie die Rändelschraube an der Abdeckung an der Unterseite des Geräts.
- Bewegen Sie die Abdeckung nach unten, und Sie sehen zwei Akkufächer.
- Legen Sie einen Akku entweder in das linke oder rechte Akkufach. Achten Sie darauf, dass der Akku so positioniert ist, dass die Kontakte nach hinten und nach unten zeigen.
- Schließen Sie das Akkufach und sichern Sie es mit der Rändelschraube.

2.4.3 Akku-Ladestand überprüfen

Der Lithium-Ionen-Akku ist mit einer Akku-Ladeanzeige ausgestattet, die sich auf der Vorderseite des Akkus befindet. Fünf LCD-Segmente zeigen den Akkuladestand folgenderweise an:

- 5 Segment – Akkuladestand 100 ... 81%
- 4 Segment – Akkuladestand 80 ... 61%
- 3 Segment – Akkuladestand 60 ... 41%
- 2 Segment – Akkuladestand 40 ... 21%
- 1 Segment – Akkuladestand 20 ... 1%

2.4.4 Akkus wechseln

Wichtig: *Wenn Sie beide Akkus während des Betriebs entfernen und das Gerät ist nicht an der Hauptstromversorgung angeschlossen, gehen alle ungesicherten Daten verloren.*

Sie können einen Akku während des Betriebs wie folgt austauschen:

- Setzen Sie zuerst einen geladenen Akku in ein leeres Akkufach.
- Nehmen Sie dann den anderen Akku heraus.

2.4.5 Akkus laden

Sie können die Lithium-Ionen-Akkus entweder im Gerät selbst oder mit einem externen Akku-Ladegerät laden. Mehrere Akkus werden nacheinander geladen.

Befindet sich ein Akku im Gerät, beginnt der Ladevorgang automatisch, sobald Sie die externe Stromversorgung anschließen. Sie können die Akkus laden, während Sie Ultraschallprüfungen durchführen.

Die Aufladezeit beträgt ungefähr 6 Stunden pro Akku. Die Aufladezeit ist unabhängig vom Betrieb. Die Aufladezeit gilt für Umgebungstemperaturen von 25º C bis 30º C. Beachten Sie, dass die Akkus bei hohen Temperaturen nicht bis zu ihrer vollständigen Kapazität geladen werden.

Lithium-Ionen-Akkus können auch mit einem externen Akku-Ladegerät geladen werden, das von GE Measurement & Control Technologies empfohlen und geliefert wird.

Hinweis: *Mehr Informationen darüber, wie das externe Akku-Ladegerät gehandhabt wird, finden Sie in der Ihrem Ladegerät beiliegenden Dokumentation.*

2.5 Schnittstellen

Drei USB-Anschlüsse, eine VGA-Buchse und eine Netzwerk-Schnittstelle befinden sich hinter der Abdeckung an der Oberseite des USM-Vision+.

2.5.1 USB-Buchsen

Die drei USB-Anschlüsse (Typ A) bieten multifunktionale Anschlussmöglichkeiten für Elemente wie Maus, Tastatur, Drucker oder externe Datenträger.

Wichtig: *Verwenden Sie nicht den USB-Anschluss Typ B, da dies den USM Vision+ oder Ihren Computer beschädigen kann.*

Hinweis: *Informationen zu der relevanten Software finden Sie in der Dokumentation des Geräteherstellers.*

2.5.2 Netzwerk

Für die Datenübertragung können Sie USM Vision+ an das Ethernet-Netzwerk anschließen. Die grundlegenden Netzwerkfunktionen sind bereits eingestellt. Allerdings müssen diese an die spezifischen örtlichen Netzwerkanforderungen angepasst werden.

2.6 Die Trackballs und der Touchscreen

2.6.1 Trackballs

USM Vision+ verfügt über zwei Trackballs zum Betrieb der grafischen Software-Schnittstelle. Die zwei Trackballs arbeiten unabhängig voneinander.

Jeder Trackball hat eine große Taste und eine kleine Taste. Die Tasten an beiden Seiten des Trackballs haben die gleiche Funktion. Die große Taste bestätigt jegliche Auswahl oder führt die ausgewählte Aktion der Taste aus, während die kleine Taste eine Aktion abbricht.

Sie können beide Trackballs gleichzeitig verwenden, zum Beispiel können Sie mit dem rechten Trackball den Fokus bewegen und Funktionen mit dem linken Trackball auslösen.

2.6.2 Touchscreen

USM Vision+ ist mit einem Touchscreen ausgestattet, der einen direkten Betrieb der auf dem Bildschirm erscheinenden Menüs ermöglicht. Dieser Betrieb durch direktes Antippen ersetzt den Betrieb mit einer Maus (wählen und klicken). Ein Mauszeiger ist daher nicht notwendig. Tippen Sie einfach nur leicht auf den entsprechenden Punkt am Bildschirm, um ein Element der Benutzeroberfläche zu markieren.

VORSICHT! Berühren Sie den Touchscreen nicht mit harten oder scharfkantigen Gegenständen (z. B. Kugelschreiber oder Schraubenzieher). Dies kann die berührungsempfindliche Oberfläche des Bildschirms beschädigen. Vermeiden Sie hohen Berührungsdruck auf dem Bildschirm, da der Touchscreen nur einen leichten Fingerdruck benötigt, um zu reagieren.

2.7 Software-Installation

USM Vision+ wird vollständig konfiguriert und betriebsbereit geliefert.

2.8 UMS Vision+ zur Anwendung vorbereiten

Wenn Sie USM Vision+ auspacken, entnehmen Sie das Gerät, den Prüfkopf, das Netzgerät und die Kabel vorsichtig aus der Verpackung. Bevor Sie das Verpackungsmaterial wegwerfen, überprüfen Sie alle Komponenten und die Dokumentation, die im Packzettel aufgelistet sind. Wenn irgendetwas fehlt oder beschädigt ist, setzen Sie sich sofort mit GE Measurement & Control zwecks Hilfe in Verbindung.

Nachdem Sie Ihr USM Vision+ erhalten haben, müssen Sie die Akkus in das Akkufach an der Unterseite des Geräts einsetzen. Danach müssen Sie die Akkus mit dem mitgelieferten Netzgerät aufladen. Wenn Sie USM Vision+ starten, benötigen Sie einen Benutzernamen und ein Passwort von Ihrem System-Administrator, um sich im System anzumelden. Bevor Sie eine Prüfung beginnen, müssen Sie außerdem einen Prüfplan von einem angeschlossenen PC oder einem Memorystick importieren und die Sonde an einem Anschluss an der Oberseite des USM Vision+ anschließen.

2.9 USM Vision+ starten

Um USM Vision+ zu starten, drücken Sie auf die **Einschalttaste** in der rechten unteren Ecke der Frontkonsole (siehe *Abbildung 2 auf Seite 3*). Das Gerät wird EINGESCHALTET und die Software des USM Vision+ startet. Der Start-Bildschirm erscheint wie in *Abbildung 4* dargestellt.

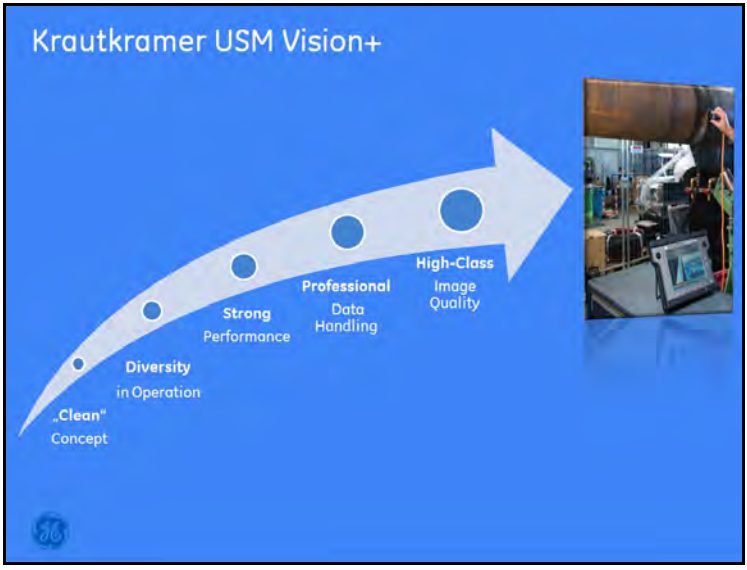


Abbildung 4: Start-Bildschirm von USM Vision

Sobald der Bildschirm geladen wurde, werden zwei Sicherheitsebenen angezeigt: Prüfer und Administrator (vollständiger Zugriff), wie in *Abbildung 5 auf Seite 12* dargestellt. Weitere Eingabeebenen finden Sie in Anhang A in diesem Handbuch.

2.9 USM Vision+ starten (Forts.)

Abbildung 5: Anmeldungsbildschirm

Wenn Sie die Option Admin drücken, müssen Sie ein Passwort eingeben, wie in Abbildung 6 dargestellt. Wenn Sie die Option Prüfer drücken, werden Sie aufgefordert, Ihren Benutzernamen mittels der Tastatur einzugeben.

Abbildung 6: Passwort eingeben

2.9 USM Vision+ starten (Forts.)

Um das Passwort einzugeben, drücken Sie in der linken oberen Ecke des Bildschirms auf das Tastatursymbol. Die integrierte Tastatur wird geöffnet (Abbildung 7 unten).

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 _ * #
q w e r t y u i o p @ $ Backspace
Caps Lock a s d f g h j k l ; : %
z x c v b n m , . ! / Enter
Inspector
USM Vision Admin
Type your password
© General Electric Company. All rights reserved.

Abbildung 7: Die Bildschirmtastatur

Das Standardpasswort lautet „1234“. (Um das Passwort des Benutzers zu ändern, lesen Sie die Anleitung in Anhang A.) Wenn das System Ihr Passwort bestätigt, öffnet sich der Windows-Bildschirm (siehe Abbildung 8 unten), und Sie haben Zugriff auf alle Funktionen und Anwendungen.

Abbildung 8: Der Windows Desktop-Bildschirm

2.9 USM Vision+ starten (Forts.)

Um die Anwendung des USM Vision+ aufzurufen, drücken Sie auf das Symbol „EchoLoader“. Der nächste Bildschirm ist der USM Vision+ Boot-Bildschirm.

Abbildung 9: USM Vision+ Boot-Bildschirm

Nach der Bestätigung wird der Boot-Bildschirm wie in Abbildung 9 dargestellt angezeigt. Gehen Sie nun auf die Menüanzeige wie in Abbildung 10 unten dargestellt. Die verfügbaren Optionen sind PA (Phased-Array) und Standard. In diesem Handbuch werden alle Funktionen für die PA-Anwendung beschreiben (siehe Kapitel 3). Die nachfolgenden Revisionen werden die zukünftigen Anwendungen berücksichtigen.

Abbildung 10: Optionsauswahlbildschirm

2.10 Durchführung der Basiseinstellungen

Zur Ausführung der Basiseinstellungen (Sprache, Datum und Uhrzeit, Maßeinheiten) des USM Vision+ drücken Sie die Hauptmenütaste und dann die Option **Einstellungen** (Abbildung 11 unten).

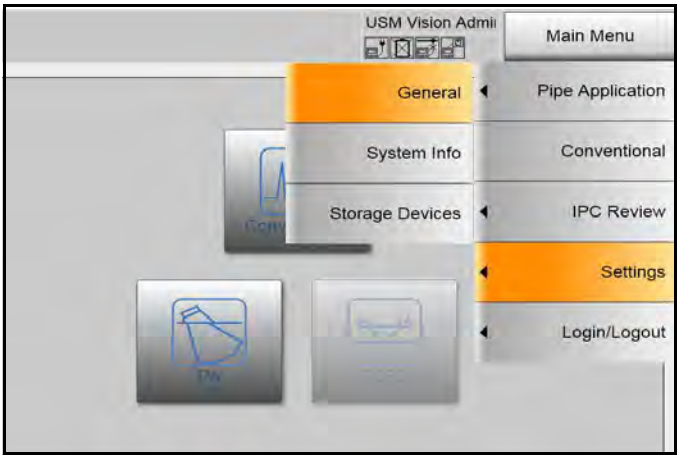


Abbildung 11: Die Hauptmenütaste

Drücken Sie dann **Allgemein**. Die Option “Allgemeine Einstellungen“ (unten in Abbildung 12 dargestellt) wird geöffnet.

Abbildung 12: Das Fenster “Allgemeine Einstellungen“

2.10 Durchführung der Basiseinstellungen (Forts.)

- Drücken Sie zum Ändern der Sprache das Sprachen-Drop-Down-Menü und drücken Sie dann die gewünschte Sprache. Englisch, Japanisch, Chinesisch, Portugiesisch, Deutsch, Italienisch, Französisch, Spanisch, Russisch und Arabisch.

Hinweis: *Die erste Version zeigt die GUIs in englischer und deutscher Sprache; GUIs für andere Sprachen werden in Kürze folgen.*

- Drücken Sie zum Ändern des Datums das Datums-Drop-Down-Menü und drücken Sie dann den aktuellen Monat. Für den Tag und das Jahr drücken Sie das entsprechende Drop-Down-Menü und verwenden Sie zur Eingabe des Tages die Tastatur.
- Drücken Sie zum Ändern der Uhrzeit das Stunden- oder Minuten-Drop-Down-Menü. Verwenden Sie zur Eingabe der Stunde (bis zu 23) und Minute (bis zu 59) das entsprechende Tastenfeld.
- Drücken Sie zur Auswahl der Maßeinheit das Einheiten-Drop-Down-Menü. Sie können zwischen Millimeter und Zoll wählen.
- Drücken Sie zur Auswahl des Dezimalzeichens die Taste „Dezimaloption“ für eine Periode (.) oder Komma (,).
- Drücken Sie zur Änderung des Bildschirms das Farbabstimmungs-Drop-Down-Menü. Sie können zwischen Standard, hell oder dunkel wählen.
- Die Startoption bestimmt den Start des Standardkanals. Sie können entweder die Standardeinstellung oder die Inbetriebnahme mit der zuletzt verwendeten Einstellung wählen.

Nachdem Sie mit den Einstellungen fertig sind, drücken Sie auf **Schließen.** USM Vision+ kehrt zum Hauptmenü zurück.

2.11 Systeminformation überprüfen.

Der Bildschirm für die Systeminformationen beinhaltet grundlegende Daten über Ihr USM Vision+, wie Seriennummer, Hard- und Softwareversion und das Datum der letzten Kalibrierung. Um auf diese Daten vom Hauptmenü aus zuzugreifen, drücken Sie auf Einstellungen und dann auf Systeminformation. Ein ähnlicher Bildschirm wie in *Abbildung 13* erscheint. Drücken Sie auf Schließen, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

System Info
USM Vision Admi
Main Menu
GE Sensing & Inspection Technologies
Serial number of the unit: ******
SW Version: 9.1.2 build 305 FT_SDK
FPGA Version: 4.1.4.0 (08.01.2014 16:53) PCIe-Driver Version: 1.0.0.16
Main- / Ana- / Mux- Board Version: 0.6.3.0.1 : 0.5.2.0.1 : 0.5.9.0.0
Date of next calibration: ******
11/18/2014 2:13:45 PM
Close

Abbildung 13: Systeminformations-Bildschirm

Hinweis: *Wenn Sie den Kundendienst von GE kontaktieren, halten Sie bitte alle Systeminformationsdaten bereit, um die Remoteunterstützung zu vereinfachen.*

2.12 Software schließen und Ausschalten

Wichtig: *Schließen Sie die Software immer, bevor Sie das Gerät ausschalten. Das Nichtbefolgen dieser Reihenfolge kann zu Datenverlust führen.*

Sie verfügen im Hauptmenü über zwei Optionen zum Schließen von USM Vision+: Abmelden oder Ausschalten.

- Die Wahl von Ausschalten schaltet das gesamte System ab.
- Die Wahl von Abmelden meldet den gegenwärtigen Benutzer ab.

Hinweis: *Um USM Vision+ ohne vorheriges Schließen der Software abzuschalten, drücken Sie die* **Einschalttaste** *an der Frontkonsole mindestens 4 Sekunden lang.*

Das Ausschalten ohne vorheriges Schließen der Software kann als extreme Ausnahme dieses Verfahrens notwendig werden (z. B. wenn das Gerät nicht mehr reagiert). In diesem Fall gehen alle ungesicherten Daten verloren.

Kapitel 3. Phased-Array-Modus (PA)

3.1 Das Phased-Array-Menü

Abbildung 14 zeigt das Phased-Array-Menü.

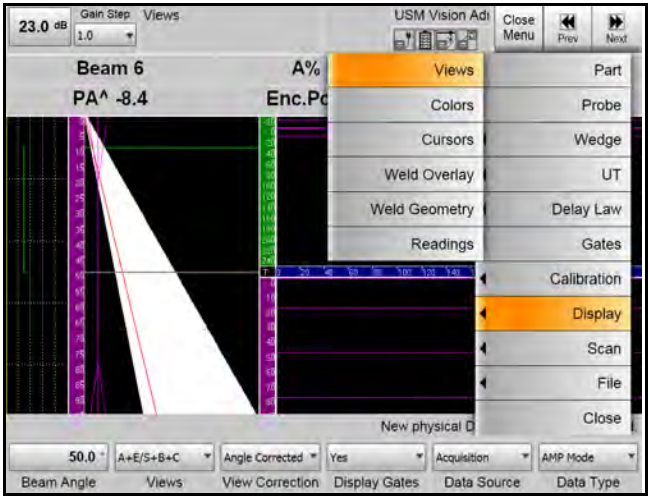


Abbildung 14: Das Phased-Array-Menü

Die verfügbaren Menüs werden in diesem Kapitel der Reihe nach beschrieben, Sie können aber auch direkt zu einem bestimmten Menü gehen. Die Kapitel finden Sie in der *Menüstruktur* in *Abbildung 15 auf Seite 20*. Folgen Sie den Anweisungen im entsprechenden Abschnitt:

3.1 Das Phased-Array-Menü (Forts.)

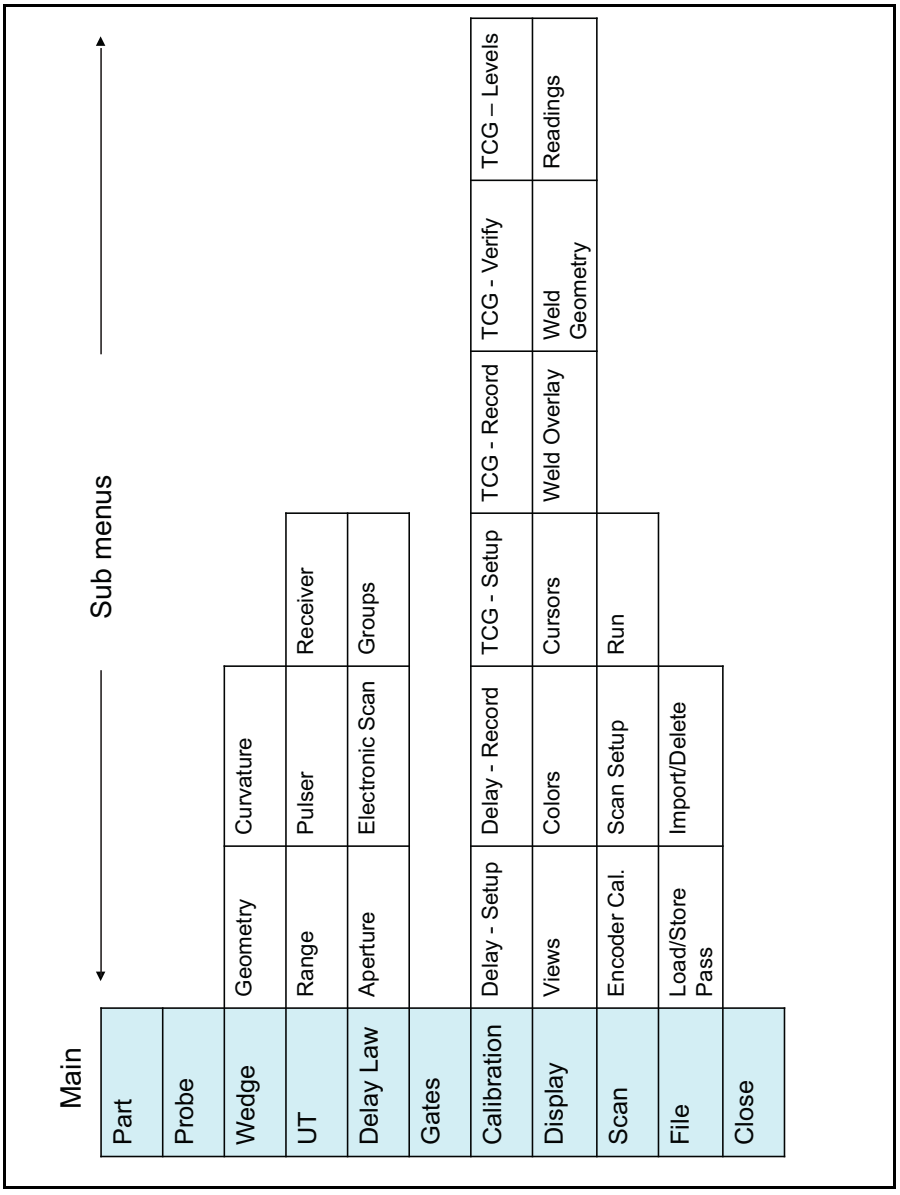


Abbildung 15: PA-Modus Menüstruktur

3.1 Das Phased-Array-Menü (Forts.)

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte

Haupt-menü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
OBJEKT					
		Material-Geschw.	100 - 15.000 m/s	m/s, in/ms	Verwendet derzeit die Schallgeschwindigkeit des Prüfobjekts
		Wanddicke		mm, in	Wanddicke des Prüfobjekts
		Form	flach, konvex, konkav		Form des Prüfobjekts
		Strahl in Krümmung	nein, ja		Schallstrahl zu der Richtung der Krümmung gerichtet
		Äußerer Durchmesser		mm, in	Äußerer Durchmesser des Prüfobjekts
		Verzög.-Gesetzber.	ausführen		Die Verzögerungsgesetzbe-rechnung starten
SONDE					
		Name der Sonde		Alpha-Num.	Name der verwendeten Sonde
		NS der Sonde		Alpha-Num.	Seriennummer der verwendeten Sonde
		Sondenfreq.	0,5 - 20	MHz	Frequenz der verwendeten Sonde
		Anzahl der Elemente	1 - 128	Ganzzahl	Elementzähler der verwendeten Sonde
		Steigung		mm, in	Elementkern des verwendeten Sonde
		Elevation		mm, in	Elementlänge der verwendeten Sonde

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte (Forts.)

Hauptmenü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
KEIL					
	GEOMETRIE	Keilname		Alpha-Num.	Name des Keils / verwendete Verzögerung
		Keilwinkel	0 - 45	°	Keilwinkel
		Keilgeschwindigkeit	500 - 6000 m/s	m/s, in/ms	Longitudinale Schallgeschwindigkeit in dem Keil/Verzögerung
		Keil-Front		mm, in	Abstand vom Zentrum des Arrays bis zur Vorderseite des Keils (Sonde)
		Nullpunktverschiebung		mm, in	Abstand vom Zentrum der Anordnung bis zur Ankopplungsoberfläche
		1. Elem. Pos.			Position des 1. Elements
	KRÜMMUNG	Keilname		Alpha-Num.	Name des Keils / verwendete Verzögerung
		Form	flach, konvex, konkav		Form des Keils/Verzögerung
		Radius		mm, in	Radius des Keils/Verzögerung bei der Hauptachse
		Strahlricht.	Nach links, nach rechts		Richtung des Strahls
		Verzög.-Gesetzber.	ausführen		Verzögerungsgesetzberechnung starten

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte (Forts.)

Hauptmenü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
UT	BEREICH	Anfang des Bereichs			Anfang des Bereichs (A-Bild und Rahmen)
		Bereichsmodus	Automatisch, manuell		automatische Bereichseinstellung der entsprechenden Anzahl an Schenkeln
		Ende des Bereichs		mm, in	Ende des Bereichs (A-Bild und Rahmen)
		Schenkel	1 - 10		Anzahl der Schenkel, die in dem Rahmen angezeigt werden sollen
		Bereichsauslösung	IP, IF		Auslöser des Bereichs und Blende von IP nach IE
	SENDER	Senderspannung	30 - 150	Volt	Spannung des Sendeimpulses
		IP-Breite-Modus	Automatisch, manuell		Impulsbreite, die automatisch von der Sondenfrequenz berechnet wurde
		Sendeimpulsbreite	30 - 1260	ns	Impulsbreite
		PRF-Modus	Automatisch, manuell		Impulsfolgefrequenz wird automatisch berechnet
		PRF	15 - 10000	Hz	Impulsfolgefrequenz
		Bereichsauslösung	IP, IF		Auslöser des Bereichs und Blende von IP nach IE
	EMPFÄNG.	Gleichrichtung	voll, pos, neg, RF		Signalgleichrichtung
		Filtern		MHz	Frequenzfilter
		Video-Filter	aus, ein		Signalglättung
		Auto 80 %	ausführen		Einstellung der Verstärkung, um das Echo in Blende A zu 80 % FSH zu erhalten

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte (Forts.)

Hauptmenü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
VERZÖGERUNGSGESETZ	BLENDE	Start-Element	1 - 128		Definiert das 1. Element, das im aktuellen Setup verwendet wird
		Blende	1 - 16		Anzahl der Elemente, die in der virtuellen Sonde verwendet werden
		Brennweite		mm, in	Tiefe des Fokuspunkts
		PIN-Verschiebung	0 - 127		Physikalische PIN-Nummer für das erste Element in der aktuellen Gruppe
		Verzög.-Gesetzber.	ausführen		Die Verzögerungsgesetzberechnung starten
	ELEKTRONISCHER SCAN	Typ	Sektor linear TR TOFD		Legt die Art des elektronischen Scans fest S/E-Betrieb Durch Übertragungsmodus für TOFD
	Sektor: *linear:* *TR:* *TOFD:*	Winkelanfang Winkel Winkel	-86 '-86 bis 86 '-86 bis 86	° 	Winkelstrahl (Start)
	Sektor: *linear:* *TR:* *TOFD*	Winkelende Empf. Offset Empf. Offset	86 1 - 127 1 - 127	° 	Winkelstrahlende
	Sektor: *linear:* *TR:* *TOFD:*	Winkelschritt Empf. Reihenfolge 	0.1 - 5 parallel, gedreht 	° 	Winkelabstände von Schuss zu Schuss mit TR-Sonden in Reihenfolge der Elemente

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte (Forts.)

Haupt-menü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
	Sektor: *linear:* *TR:* *TOFD*	PCS		mm/in	Probe Center Separation (Prüfkopfmittenabstand)
		Verzög.-Gesetzber.	ausführen		Die Verzögerungsgesetzbe-rechnung starten
	GRUPPEN	Name der Gruppe		Alpha Num.	Bezeichnung der aktuellen Gruppe
		Anzeige der Gruppe	aktuell, alle		Art der Anzeige für mehr als eine Gruppe
		Kopieren	ausführen		Kopieren der aktuellen Gruppe für eine neue Gruppe mit ähnlichen Parametern
		Umbenen-nen		Alpha-Num.	Duplizierte Gruppe neu benennen
		Löschen	ausführen		aktuelle Gruppe löschen
BLEN-DEN					
		Blendenaus-wahl	A, B, I		Blende für Parameteränderung wählen
		Blendenan-fang		mm, in	Anfang der gewählten Blende
		Blenden-breite		mm, in	Breite der ausgewählten Blende
		Schwelle der Blende	0 - 95	%	Schwelle der gewählten Blende
		MESSPUNKT	Spitze, Flanke, J-Flanke		Messpunkt der ausgewählten Blende
		Logik der Blende	aus, positiv, negativ		Logik der gewählten Blende

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte (Forts.)

Hauptmenü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
KALIBRIERUNG					
	VERZÖGERUNGS-SETUP	Referenzrefl.	Tiefe, Radius, SDH		Art des Referenzreflektors, der für die Kalibrierung verwendet wird
		SDH Durchm.	1 - 25		Durchmesser für den SDH, wenn gewählt
		Ref. Abstand		mm, in	Schallweg oder Tiefe des ausgewählten Referenzreflektors
		Toleranz		mm, in	gewünschte Kalibrierungstoleranz
		Löschung der Kal.	ausführen		Löschen einer vorhandenen Kalibrierung
	AUFZEICHNUNGSVERZÖGERUNG	Blende A Anfang		mm, in	Anfang der gewählten Blende
		Blende A Breite		mm, in	Breite der ausgewählten Blende
		Toleranz		mm, in	gewünschte Kalibrierungstoleranz
		Start (Aufzeichnung)	ausführen		Das Kalibrierungsverfahren starten oder die Referenzsignale aufzeichnen
		Speichern	ausführen		Kalibrierungswerte speichern
		Löschung der Kal.	ausführen		Löschen einer vorhandenen Kalibrierung

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte (Forts.)

Haupt-menü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
	TCG SETUP	Referenzrefl.	Tiefe, SDH		Art des Referenzreflektors, der für die Kalibrierung verwendet wird
		SDH Durchm.		mm, in	Durchmesser für den SDH, wenn gewählt
		Referenz-Ampl.	10 - 100	%	Gewünschte Bildschirm-höhe des Referenzreflektor
		Toleranz		mm, in	gewünschte Kalibrierungs-toleranz
		TCG entfernen	ausführen		Löschen einer vorhandenen TCG-Kalibrierung
		TCG	ausführen		Schalter TCG EIN/AUS
	TCG-AUF-ZEICHNUNG	Referenz-Nr.	1 - 16	Ganzzahl	aktuelle Anzahl der TCG-Referenz (Punkt)
		Zieltiefe		mm, in	Tiefe oder Schallweg des aktuellen Referenzreflektors
		Blende A Anfang		mm, in	Anfang der gewählten Blende
		Strahlab-schnitt		°	Winkelbereich für die TCG-Aufzeichnung
		Start (Auf-zeichnung)	ausführen		Starten des TCG-Aufzeich-nungsverfahrens, oder die Referenzamplituden aufzeichnen
		Ende (Speichern)	ausführen		TCG-Aufzeichnung fertigstellen und die TCG-Parameter speichern

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte (Forts.)

Hauptmenü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
	TCG BESTÄTIGEN	TCG prüfen Beenden	ausführen		TCG-Bestätigungsverfahren (Hülle der TCG Referenzen) starten oder Bestätigung abschließen
		Strahlwinkel Strahlauswahl		° Ganzzahl	Schussnummer oder Winkel für die TCG Bestätigung
		TCG-Kurve	aus, ein		TCG-Niveauanzeige
	TCG-NIVEAUS	TCG-Niveau 1		dB	zusätzliche TCG-Linie
		TCG-Niveau 2		dB	zusätzliche TCG-Linie
		TCG-Niveau 3		dB	zusätzliche TCG-Linie
		TCG-Niveau 4		dB	zusätzliche TCG-Linie
		TCG-Kurve		aus, ein	TCG-Linie anzeigen oder nicht anzeigen
		Übertragungskorr.		dB	Übertragungskorrektur anwenden

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte (Forts.)

Hauptmenü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
ANZEIGE					
	ANSICHTEN	Winkelstrahl, Strahlauswahl	bezieht sich auf den Anfang und das Ende des Winkels		Schussnummer oder Strahlwinkel
		Ansichten	A+E/S, E/S, A+E/S+C, A+E/S+B, A+E/S+B+C		Bildschirmansicht wählen, z. B., A-Bild, A-Bild + E- oder S-Bild etc.
		Ansichtskorrektur	Winkelkorr./ Volumenkorr.		Anzeigeart für geneigtes Scannen bei elektronischem Scan (Rahmen)
		Blenden-Anzeige	nein, ja		Blenden-Anzeige (noch aktiv, auch im ausgeschalteten Zustand)
		Datenquelle	Blende A, B, Erfassung		Daten, die zum Scannen verwendet werden
		Datentyp	AMP, TOF		Datentyp, der zum Scannen verwendet wird
	FARBEN				
		Amp. Palette			Farbpalette für Echoamplituden
		TOF-Palette			Farbpalette für TOF-Werte
		Cursor-Anzeige	anzeigen, ausblenden		Anzeige der Messpunkte

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte (Forts.)

Hauptmenü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
	CURSORS	Ansicht auswählen	Oben, Seite, Rahmen		Wählen der Ansicht für die Bildauswertung
		Strahlwinkel Strahlauswahl	bezieht sich auf den Anfang und das Ende des Winkels		Schussnummer oder Strahlwinkel
	Oben+ Seite Seite+ Rahmen	Cursor X1 Cursor Y1		mm, in	X = mechanisches Scannen koordinieren Y = Querkoordinate (parallel zur Hauptachse)
	Rahmen+ Seite Oben+ Rahmen	Cursor Z1 Cursor Y1		mm, in	Z = Tiefenkoordinate
	Oben+ Seite Seite+ Rahmen	Cursor X2 Cursor Y2		mm, in	
	Rahmen+ Seite Oben+ Rahmen	Cursor Z2 Cursor Y2		mm, in	
	SCHWEISSNAHTÜBERLAGERUNG	Überlagerung anzeigen	ja, nein		Überlagerung beim elektronischen Scan (Rahmen) anzeigen
		Bezugspunkt X		mm, in	Startposition des mechanischen Scans
		Bezugspunkt Y		mm, in	Der Abstand zwischen dem Bezugspunkt Y (z. B. Schweißmitte) und der Vorderseite der Sonde
		Schweißseite umdrehen	ausführen		Ändern der Sondenposition zu der anderen Seite der Schweißnaht
		Strahlricht.	nach links, nach rechts		Richtung des Strahls
		Schweißart		V, X, J	Typ der Schweißnaht, die überlagert werden soll

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte (Forts.)

Haupt-menü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
	SCHWEISS-NAHTGEO-METRIE	Abmessung A		mm, in	spezifische Schweißparameter
		Abmessung B		mm, in	spezifische Schweißparameter
		Abmessung C		mm, in	spezifische Schweißparameter
		Abmessung D		mm, in	spezifische Schweißparameter
		Abmessung E		mm, in	spezifische Schweißparameter
		Abmessung F		mm, in	spezifische Schweißparameter
	MESSWERTE	Messwerte 1	siehe Messwert-liste		1. Messwert, der auf dem Bildschirm angezeigt werden soll
		Messwerte 2			2. Messwert, der auf dem Bildschirm angezeigt werden soll
		Messwerte 3			3. Messwert, der auf dem Bildschirm angezeigt werden soll
		Messwerte 4			4. Messwert, der auf dem Bildschirm angezeigt werden soll
		Messwerte 5			5. Messwert, der auf dem Bildschirm angezeigt werden soll
		Messwerte 6			6. Messwert, der auf dem Bildschirm angezeigt werden soll

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte (Forts.)

Haupt-menü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
SCAN					
	CODIERER-KAL.	Scanmodus	gemessen, positionell		Art des mechanischen Scans
		Codierer-Richt.	im Uhrzeigersinn, gegen den Uhrzeigersinn		Zählrichtung des Rad-Codierers
		Codierer-Zählung		mm/ Tick, in/Tick	Abstand zwischen zwei Codierer-Ticks
		Scan-Inkrement		mm, in	Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Datenerfassungen mit codiertem Scan
		Kal.-Abstand		mm, in	Abstand zu der codierten Kalibrierung
		Starten der Kalibrierung Beenden der Kalibrierung			Die codierte Kalibrierung starten oder beenden
	SCANSETUP	Scanmodus	gemessen, positionell		Art des mechanischen Scans
		Scan vs. Array	Senkrecht, parallel		mechanischer Scan senkrecht oder parallel zur Primärachse (Array)
		Bezugspunkt X		mm, in	Startposition des mechanischen Scans
		Scanlänge		mm, in	Länge des aktuellen mechanischen Scans
		Ansichten	A+E/S, E/S, A+E/S+C, A+E/S+B, A+E/S+B+C		Bildschirmansicht wählen, z. B., A-Bild, A-Bild + E- oder S-Bild etc.

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte (Forts.)

Haupt-menü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
	DURCHFÜH-REN	Scan starten Scan beenden	ausführen		Starten oder Beenden des mechanischen Scans
		Auto Name	aus, ein		benutzen der angegebenen Namen mit fortlaufender Nr. und mit fortlaufender Speicherung von Scans oder Setups
		Speichern	ausführen		Speichern starten
		Speichern unter	ausführen		Speichern einer Datei mit Bearbeitung des Namens starten
		Schweißseite umdrehen	ausführen		Ändern der Sondenposition zu der anderen Seite der Schweißnaht
		Daten entfernen	ausführen		Aktuelle Scandaten löschen

Tabelle 3: Menü-Layout und Messwerte (Forts.)

Haupt-menü	Untermenü	Funktion	Werte	Dimmen	Kommentar
DATEI	LADEN/ PASS SPEICHERN	Namen		Alpha-Num.	Gruppenname (Dateiname)
		Auto Name	aus, ein		benutzen der angegebenen Namen mit fortlaufender Nr. und mit fortlaufender Speicherung von Scans oder Setups
		Speichern	ausführen		Speichern starten
		Speichern unter	ausführen		Speichern einer Datei mit Bearbeitung des Namens starten
		Laden	ausführen		Gewählte Datei laden
		Löschen	ausführen		Gewählte Datei löschen
	IMPORTIE-REN/ LÖSCHEN	Namen			Gruppenname (Dateiname)
		Eine Datei Exportieren	ausführen		Gewählte Datei exportieren
		Alle exportieren	ausführen		alle Dateien mit mechanischen Scandaten exportieren
		Ziellaufwerk			bestimmt das Ziellaufwerk
		Auswerfen	ausführen		wirft angegebenes Laufwerk aus
		Importieren	ausführen		Importiert alle Dateien, die mechanischen Daten enthalten, vom Ziellaufwerk zum Systemspeicher

3.2 Das Blenden-Menü

Ein typischer Bildschirm für das *Blenden-Menü* wird unten in *Abbildung 16* angezeigt.

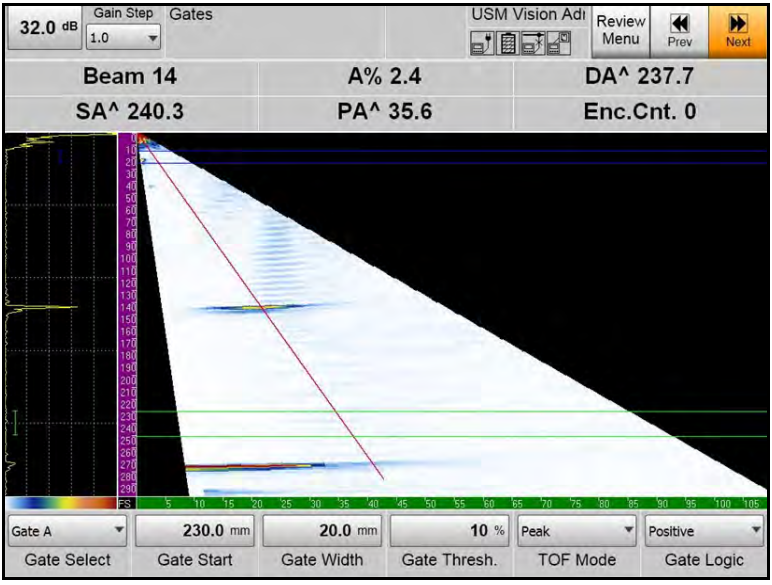


Abbildung 16: Blenden-Menü

Die verfügbaren Optionen für dieses Menü sind unten in *Tabelle 4* aufgelistet.

Tabelle 4: Die Optionen des Blenden-Menüs

Funktion	Beschreibung
Blendenauswahl	Gewünschte Blende auswählen
Blendenanfang	Anfangswert der Blende einstellen
Blendenbreite	Breitewert der Blende einstellen
Schwelle der Blende	Schwelle der Blende einstellen
MESSPUNKT	Wählt den Punkt für die TOF-Messung aus
Logik der Blende	Wählt die Art der Schwellenverletzung der Blende

3.3 Schweißnahtgeometrie im Anzeigemenü

Die Schweißnahtgeometrie wird nach der Art der Schweißung festgelegt, wie unten in *Tabelle 5* aufgeführt. In Abbildung 17 unten werden die Beispiele von drei Nahtarten, mit den Stellen der Abmessungen, angezeigt.

Tabelle 5: Schweißnahtgeometrie

	Abmessung A	**Abmessung B**	**Abmessung C**	**Abmessung D**	**Abmessung E**	**Abmessung F**
Einfache V-Naht	Wurzelhöhe	—	Halbe Wurzelbreite	Halbe Verschlussbreite	—	—
Doppeltes V	—	Obere Höhe	Untere Höhe	Halbe obere Verschlussbreite	Halbe Wurzelbreite	Halbe untere Verschlussbreite
J-Schweißnaht	Vorb. Winkel	Wurzelhöhe	Halbe Wurzelbreite	Schulterbreite	Radius	—

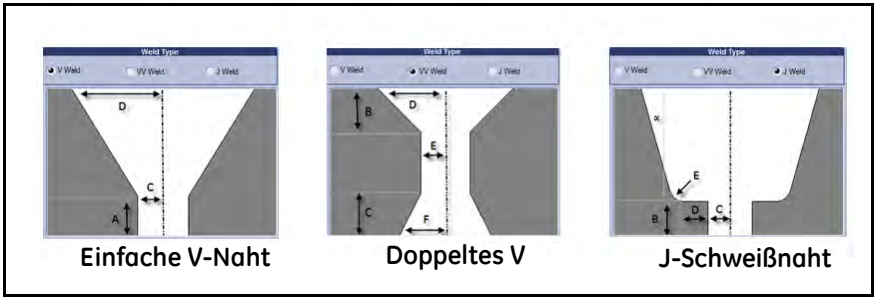


Abbildung 17: Schweißarten

3.3.1 Das Untermenü für die Messwerte

Ein typischer Bildschirm, der die *Messwerte* wie unten in *Abbildung 18* anzeigt.

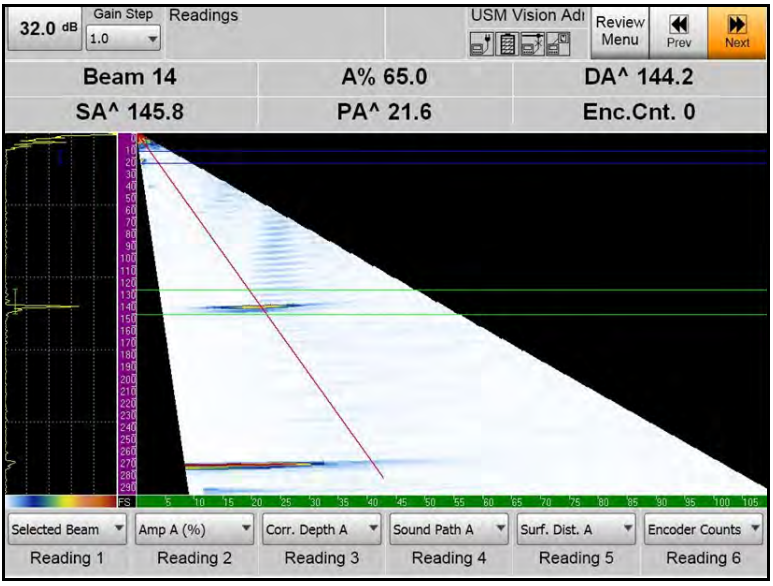


Abbildung 18: Untermenü der Anzeige-Messwerte

Sie können bis zu sechs Messwerte (je 20 Parameter) für die Anzeige auf dem Bildschirm auswählen. Die verfügbaren Optionen für dieses Menü sind unten in *Tabelle 6* aufgelistet.

Tabelle 6: Optionen für die Messwerte im Untermenü

Messwert	Beschreibung
Keine	Keine Messwerte
Ausgewählter Strahl	Strahlnummer
Amp A (%)	Amplitude des Echos in Blende A in % FSH
Amp A für TCG (%)	Amplitude des Echos in Blende A in % FSH verglichen mit TCG
Amp A für TCG (dB)	Amplitude des Echos in Blende A in dB verglichen mit TCG
Schallweg A	Schallweg des Echos in Blende A
Oberfl. Abst. A	Oberflächenabstand (projiziert) von Echos in Blende A, bezogen auf den Bezugspunkt Y

Tabelle 6: Optionen für die Messwerte im Untermenü (Forts.)

Messwert	Beschreibung
Korr. Tiefe A	Korrigierte Tiefe in Bezug auf das Echo in Blende A (Teildicke berücksichtigt)
Nicht korr. Tiefe A	Nicht korrigierte Tiefe in Bezug auf das Echo in Blende A
Amp B(%)	Amplitude des Echos in Blende B in % FSH
Schallweg B	Schallweg des Echos in Blende B
Oberfl. Abst. B	Oberflächenabstand (projiziert) von Echos in Blende B, bezogen auf den Bezugspunkt Y
Korr. Tiefe B	Korrigierte Tiefe in Bezug auf das Echo in Blende B (Teildicke berücksichtigt)
Nicht korr. Tiefe B	Nicht korrigierte Tiefe in Bezug auf das Echo in Blende B
S-Diff B-A	Schallwegunterschied zwischen Echos in Blende A und B
Amp A/B (dB)	Verhältnis der Amplituden in Blende A und B in dB
Amp I (%)	Amplitude des Echos in Blende I (Schnittstellenblende)
Scanpos.	Scanposition
Scanpos. (°)	Scanposition, bezieht den Umfang eines runden Objekts (Stange, Rohr) ein
Codierer-Zählungen	aktueller codierter Wert
Fehlende Linien (%)	Fehlende Scanzeilen in einer Scansaufzeichnung

3.4 Das Datei-Menü

3.4.1 Pass-Untermenü für Laden/Speichern

Ein typischer Bildschirm, der das *Pass-Untermenü für Laden/Speichern* wie unten in *Abbildung 19* anzeigt.

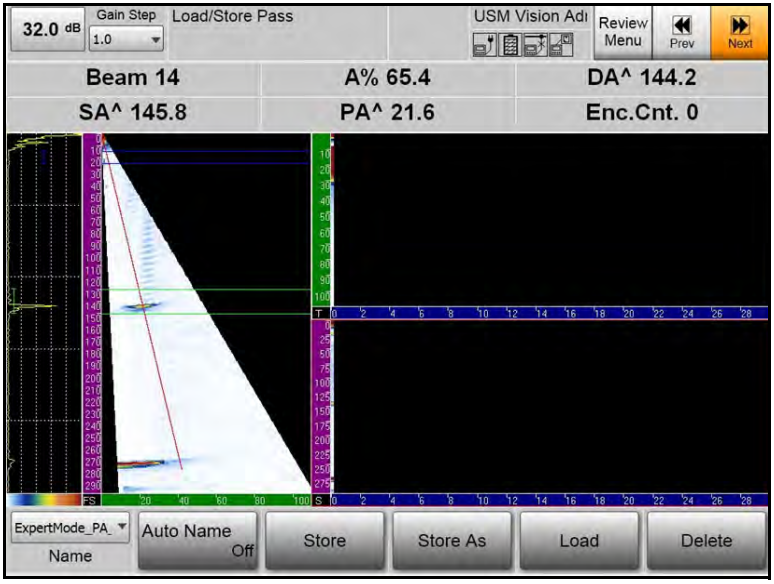


Abbildung 19: Datei-Pass-Untermenü für Laden/Speichern

Die verfügbaren Options für dieses Untermenü sind unten in *Tabelle 7* aufgelistet.

Tabelle 7: Optionen für das Pass-Untermenü für Laden/Speichern

Funktion	Beschreibung
Namen	Name der aktuell geladenen Datei. Öffnet die Datenbank, um die gewünschte Datei zu suchen
Auto Name	Wählt die manuelle Bearbeitung von Dateinamen oder automatische Dateinamen, die mit Bearbeitung „gespeichert“ wurden
Speichern	Speichert die aktuellen Daten mit dem aktuellen Namen oder fügt eine laufende Nummer hinzu
Speichern unter	Speichert die aktuellen Daten unter einem neuen Namen (eingebaute Tastatur)
Laden	Lädt die Datei dessen Name eingegeben wurde
Löschen	Aktuelle Datei löschen

3.5 Farbpaletten-Editor (Amplitude und Echte Tiefe)

3.5.1 Bedieneroberfläche

3.5.1a Vordefinierte Farbpaletten

Die mit dem Gerät mitgelieferten Farbpaletten sind vordefiniert und können vom Bediener nicht geändert werden. Der Bediener kann nur aus der Vorgabenliste für die Amplitude oder Tiefe auswählen.

3.5.1b Kundenspezifische Farbpaletten

Im Gegensatz zu den vordefinierten Paletten können die „kundenspezifischen“ Farbpaletten vom Bediener geändert werden. Die Anzahl an Farben kann festgelegt werden sowie der Farb- und Endwert für jede einzelne Farbe. Vordefinierte Farben können entweder per Auswahlfunktion oder als RGB-Wert pro Farbe eingestellt werden.

3.5.1c Farbinterpolation

Einige der vordefinierten Farbpaletten unterstützen eine lineare Interpolation zwischen den einzelnen Farben. Diese Option ist für kundenspezifische und auch nur für bestimmte Farben nicht verfügbar, die bei einem Grenzwert umschalten.

3.5.1d Funktionsleiste: Farbauswahl

Im Menü „Farbauswahl“ kann der Bediener zwischen der Palette für die Amplitude oder der des Tiefenmodus umschalten und die jeweilige Palette für den entsprechenden Modus auswählen. Bei einer kundenspezifischen Palette kann eine Reihe an Farben eingestellt werden.

Abbildung 20: Menü Farbauswahl

3.5.1e Funktionsleiste: Farbbereiche

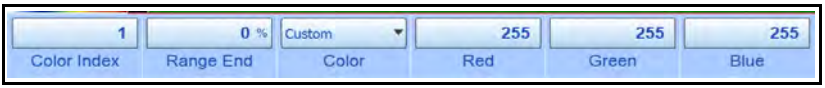


Abbildung 21: Menü Farbbereiche

Im Menü Farbbereiche kann der Bediener den oberen Wert des ausgewählten Farbbereichs festlegen, eine vordefinierte Farbe auswählen oder den RGB-Farbwert im ausgewählten Bereich ändern.

Ende des Bereichs [% LSH] wird durch Ende des Bereichs [% angezeigte Tiefe] für vordefinierte Paletten ersetzt; dabei ändert sich das Ende des Bereichs [mm] der kundenspezifischen Tiefenpalette. Das Ende des Bereichs [mm] ist gültig von 0,0 bis 6000,0 (wie Ende des Bereichs im UT->Bereich).

Der Farbindexwert ist limitiert von 1 bis „Anzahl der Farben“. Der Bediener kann mithilfe der Farbsteuerung aus einer Liste mit sieben vordefinierten Farben wählen: schwarz, rot, grün, blau, gelb, weiß und grau. Die Farbe wird „kundenspezifisch“, sobald Rot-, Grün-, oder Blau-Farbwerte geändert werden. Die Rot-, Grün-, oder Blau-Farbwerte liegen zwischen 0 und 255.

3.5.1f Deaktivierungslogik

Vordefinierte Farbpaletten können nicht geändert werden. Der Bediener kann aber mithilfe von Parametern die aktuellen Paletteneinstellungen prüfen (wie z. B. den Farbindex). Kundenspezifische Farbpaletten können nur dann geändert werden, wenn USM Vision+ nicht scannt oder analysiert.

3.5.1g Lagerung

Die ausgewählten Namen der Farbpaletten werden, zusammen mit deren Eigenschaften, in der Einstellungsdatei gespeichert. Daher bleiben auch die Farbdefinitionen, nach dem Laden der Geräteeinstellungen oder eines Scans, wie nach unmittelbarer Dateispeicherung erhalten.

3.6 Farblineale

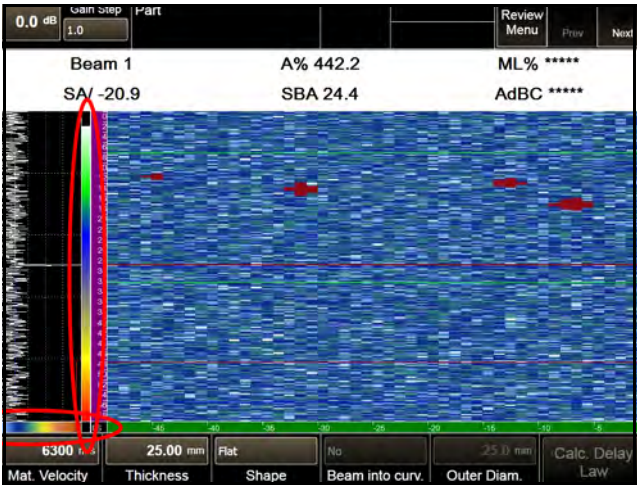


Abbildung 22: Farblineal

3.6.1 Amplituden-Farbleisten

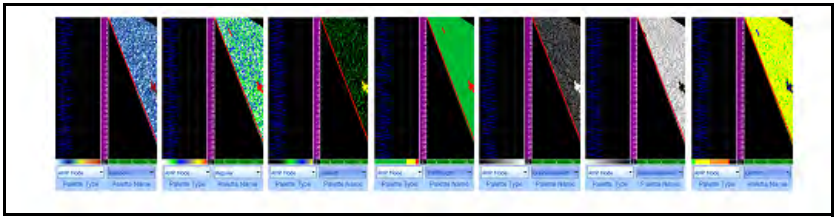


Abbildung 23: Vordefinierte Amplituden-Farbleisten

In diesem Gerät werden die vordefinierten Farbleisten in Abbildung 23 oben angezeigt. Die kundenspezifische Farbpalette wird mit den ursprünglichen Einstellungen, ohne jegliche Änderungen durch den Bediener, angezeigt.

3.6.2 Amplituden-Farbpalette für HF

Bei der Gleichrichtungseinstellung „HF“ zeigt das A-Bild den Bereich zwischen -100 % LSH und +100 % LSH an. Die Amplituden in der Einzelbildansicht werden immer gleichgerichtet angezeigt. Daher wiederholt die Amplituden-Farbpalette in HF die positiven Farbwerte für den negativen Amplitudenbereich.

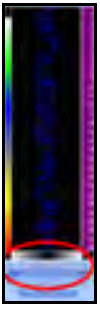


Abbildung 24: Amplituden-Farbpalette für HF

3.6.3 Tiefen-Farbleisten

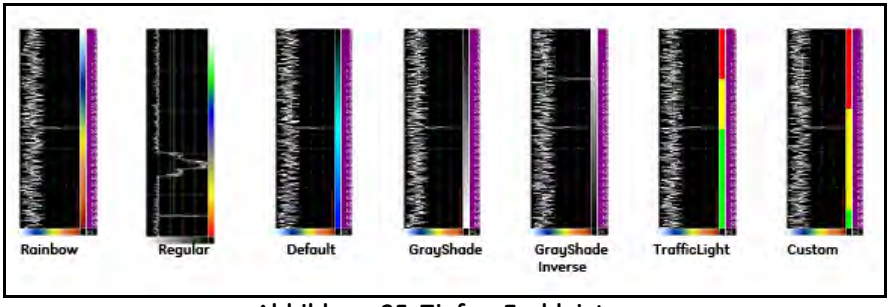


Abbildung 25: Tiefen-Farbleisten

Die Farbpalette für die Tiefenwerte (Abbildung 25) wird auf der rechten Seites des A-Bilds angezeigt. Bei jeder Signalspitze (oder Flanke) im A-Bild wird die Farbe, die auch im C-Bild angezeigt wird, auf der gleichen horizontalen Position in der Farbleiste angezeigt. Die Tiefen-Farbleiste wird nur angezeigt, wenn der Tiefenmodus als Datentyp des C-Bilds ausgewählt wurde. Die Farbpalette für die Tiefenwerte wird nicht angezeigt, wenn die TCG- oder die Verzögerungs-Kalibrierung ausgeführt wird.

3.7 Schrittsteuerungsfunktion

Die linearen und T/R-Schemen beschreiben eine Blendenfolge, bei der ein Strahl mit gleichem Winkel und gleicher Fokustiefe von unterschiedlichen Elementen eines Phased Array-Prüfkopfs gesendet und empfangen wird.

Beim USM Vision+ Ver. 9.4.0 können Bediener das erste Sondenelement festlegen, bei dem die erste Strahlenblende beginnen soll. Das Schema enthält alle Blenden, die beim ersten Element beginnen und auch bei allen weiteren Sondenelementen, bis das letzte Element der Blende das letzte Element der Sonde erreicht hat. Daher erhöht sich das erste Element der Blende von Strahl zu Strahl um den Wert 1.

Ab Version 9.4.1 kann der Bediener die Erhöhung auf einen anderen Wert als 1 einstellen. Das Schema kann daher eine niedrigere Strahlanzahl aufweisen, da USM Vision+ das letzte Sondenelement schneller erreicht.

3.7.1 Zulässiger Wertebereich

Der Minimalwert für diese Steuerung beträgt 1, der Maximalwert (Anzahl der Kanäle - 1) beläuft sich bei der aktuellen USM Vision+ Hardware auf 127.

3.7.2 Strahlanzahl im Schema

Die Strahlanzahl in einem linearen oder T/R-Schema beträgt:

Strahlanzahl =
(Anzahl an Sondenelementen - (Startelement -1) - Blende) / Linearschritt + 1

3.7.3 Deaktivierungslogik

Die Steuerung ist während der Kalibrierung und bei einem USM Vision+ Scan- oder Analysevorgangs deaktiviert.

3.7.4 Bedieneroberfläche

Für die ausgewählten linearen bzw. T/R-Schemen wurde eine zusätzliche Steuerung hinzugefügt.

Abbildung 26: Benutzeroberfläche

3.8 Messung der Schallgeschwindigkeit

Abbildung 27: Messung der Schallgeschwindigkeit

Die Messung der Schallgeschwindigkeit ist das oberste Kalibrierungsmenü. Die Benutzeroberfläche ist ähnlich wie in Abbildung 27 oben.

Durch den Bediener erfolgt die Eingabe von Rückwandecho, Radius, seitlich gebohrtes Loch oder Flachbodenloch als Ref. Typ und die Abstände/Tiefen der beiden Referenzreflektoren als **Ref. Abst. D1** und **Ref. Abst. D2.** Zusätzlich muss der Bediener, falls es sich beim Scan nicht um einen Sektor-Scan handelt, den Strahl für die Messung im Anzeigemenü auswählen.

Das Gerät stellt den natürlichen Strahlwinkel ein, sobald der Bediener die START-Taste drückt. Während der Messung der Schallgeschwindigkeit ist die Strahlauswahl deaktiviert. Der Bediener kann sowohl den Schwellenwert als auch den TOF-Messmodus der A-Blende auswählen. Der Spitzenmodus ist die typische Einstellung bei der Messung der Schallgeschwindigkeit.

Im Beispiel auf den folgenden Seiten wurde die lineare Sonde 115-000-766 auf einer 10 mm Aluminiumplatte verwendet, beginnend mit einer Material-Schallgeschwindigkeit von 6400 m/s im Menü Objekt. Nachdem die START-Taste gedrückt wurde, schaltet das Gerät die A-Blende ein und stellt diese auf den ersten Referenzabstand ein (Start = D1 - 2 mm, wenn möglich, und Breite = 4 mm).

3.8 Messung der Schallgeschwindigkeit (Forts.)

Das Gerät aktiviert das A-Bild + Einzelbildanzeige und zeigt die Hüllkurve im A-Bild an. Während der Messung der Schallgeschwindigkeit wird ein umgekehrtes „V“ angezeigt. Die Verstärkung kann sich jederzeit ändern und die Hüllkurve wird neu erzeugt.

Abbildung 28: Hüllkurve im A-Bild

Die Messung der Schallgeschwindigkeit kann jederzeit abgebrochen werden, indem Sie die Taste **ABBRECHEN** drücken. In diesem Falle werden das vorige Layout, der Anfang und die Breite der A-Blende wiederhergestellt.

Mithilfe der Taste **UT-Bereich einstellen** kann der Bediener sehr schnell einen UT-Bereich um die beiden Referenzabstände bzw. -tiefen einstellen:
Anfang des Bereichs = (D1 - 2 mm) - 0,25 * ((D2 + 2 mm) - (D1 - 2 mm))
Ende des Bereichs = (D2 + 2 mm) + 0,25 * ((D2 + 2 mm) - (D1 - 2 mm)).

Der Bediener kann jetzt das erste Referenzecho maximieren und anschließend die Taste **D1 SPEICHERN** drücken: Auf dem Gerät wird die Meldung „TOF-Messung ungültig“ angezeigt, wenn kein Echo in der A-Blende erkannt wurde. (Dies sollte nur dann der Fall sein, wenn beim TOF-Messmodus Flanke das Echo nicht die Blendeleiste schneidet, oder bei „Echoverlust in Eintrittsechoblende“, wenn Bereichsauslösung = IF im Menübereich ist. Diese sind keine typischen Einstellungen für die Messung der Schallgeschwindigkeit).

3.8 Messung der Schallgeschwindigkeit (Forts.)

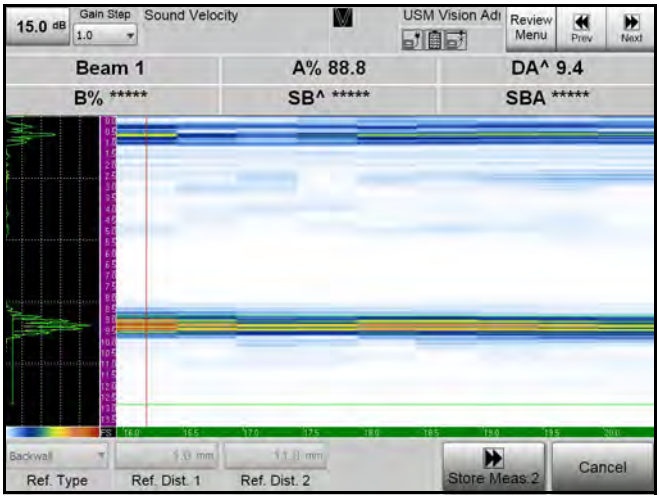


Abbildung 29: TOF-Aufzeichnung

Das Gerät zeichnet den TOF des höchsten Echos der Hüllkurve auf, innerhalb des TOF-Bereichs, vorgegeben durch den Anfang der A-Blende bis zum Ende der A-Blende, sofern der gemessene TOF-Wert gültig ist und die A-Blende um den Wert „Ref. Abst. D2“ (Anfang = D2 - 2 mm, wenn möglich, und einer Breite = 4 mm) positioniert wird.

Der Bediener kann jetzt das zweite Referenzecho maximieren und anschließend die Taste **D2 SPEICHERN** drücken: Auf dem Gerät wird die Meldung „TOF-Messung ungültig“ angezeigt, wenn kein Echo in der A-Blende erkannt wurde (aufgrund der gleichen Gründe wie oben bei D1).

Das Gerät zeichnet den TOF des höchsten Echos der Hüllkurve auf, innerhalb des durch durch den Anfang der A-Blende bis zum Ende der A-Blende vorgegebenen TOF-Bereichs (sofern der gemessene TOF-Wert gültig ist) und berechnet die Schallgeschwindigkeit anhand der Formel (2) von M. Berke. Das Ergebnis wird als **Schallgeschw.** ausgegraut angezeigt (siehe Abbildung 30 auf der folgenden Seite).

3.8 Messung der Schallgeschwindigkeit (Forts.)

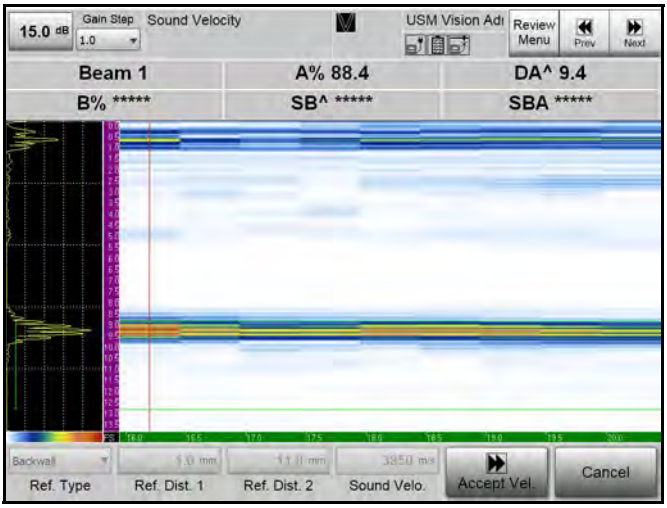


Abbildung 30: Berechnung der Schallgeschwindigkeit

Der Bediener kann entweder die gemessene Schallgeschwindigkeit akzeptieren oder den Wert löschen und die Schritte, falls gewünscht, wiederholen.

Bei der Auswahl von **AKZEPTIEREN** wird die gemessene Schallgeschwindigkeit bestätigt und der tatsächlichen Material-Schallgeschwindigkeit des Objekts zugeordnet. Die Verzögerungsgesetzberechnung wird anschließend automatisch vorgenommen und die Messung der Schallgeschwindigkeit ist damit abgeschlossen. Das vorige Layout, der Start und die Breite der A-Blende werden wiederhergestellt und das „V“, hier nicht umgedreht, wird angezeigt.

3.8 Messung der Schallgeschwindigkeit (Forts.)

Abbildung 31: Voriges Layout wiederherstellen

Das „V“ wird solange angezeigt, bis die Verzögerungsgesetzberechnung erneut aufgerufen wird. Die Material-Schallgeschwindigkeit des Objekts wird zwar als Ergebnis gespeichert, dafür aber nicht der Zustand „Schallgeschwindigkeit gemessen“, so dass das „V“ nach einem Neustart nicht angezeigt wird.

3.9 Bereichsauslösung: IP-Erfassung und IF-Blende

Der Parameter „Bereichsauslösung“ im Menü UT-Bereich besitzt einen Zusatzmodus namens „IP-Erfassung und IF-Blende“. In diesem Modus beginnt das A-Bild mit einem Sendeimpuls (IP), während die A- und B-Blenden sowie das TCG vom Echo in der Eintrittsechoblende ausgelöst werden. Der Bereich zwischen dem Sendeimpuls und dem Echo in der Eintrittsechoblende wird im A-Bild und in der Einzelbildansicht angezeigt, wenn der Anfang des Bereichs entsprechend eingestellt wurde.

Um diesen Modus zu aktivieren, muss der Bediener einen Linear-Scan mit einem Phasenwinkel = 0 Grad auswählen und die Eintrittsechoblende eingeschaltet sein.

A- und B-Blende werden im A-Bild dynamisch angezeigt, d. h. dass deren Blendenleisten sich mit der Eintrittsechoblende mitbewegen. A- und B-Blende werden nicht in der Einzelbild- oder Seitenansicht angezeigt. Einzelbild-, Seitenansicht und A-Bild beziehen sich auf den Sendeimpuls und verlaufen synchron.

Das C-Bild wird aus den Blendendaten (A- oder B-Blende) erzeugt und verhält sich relativ zum Echo in der Eintrittsechoblende. Die Anzeigen von A- und B-Blende verlaufen ebenso relativ zum Echo in der Eintrittsechoblende.

Da der Anfangswert von A- oder B-Blende positiv sein muss und A- und B-Blende vom Echo in der Eintrittsechoblende ausgelöst werden, ist es nicht möglich, die A- oder B-Blende noch vor dem Echo in der Eintrittsechoblende zu positionieren.

3.10 Neue Anzeigeoptionen

In Version 9.4.1 sind einige zusätzliche Anzeigeoptionen verfügbar. Diese Optionen werden in Abbildung 32 hellgrün auf der folgenden Seite hervorgehoben, während die vorhandenen Optionen der Version 9.4.0 weiß dargestellt werden.

3.10 Neue Anzeigeoptionen (Forts.)

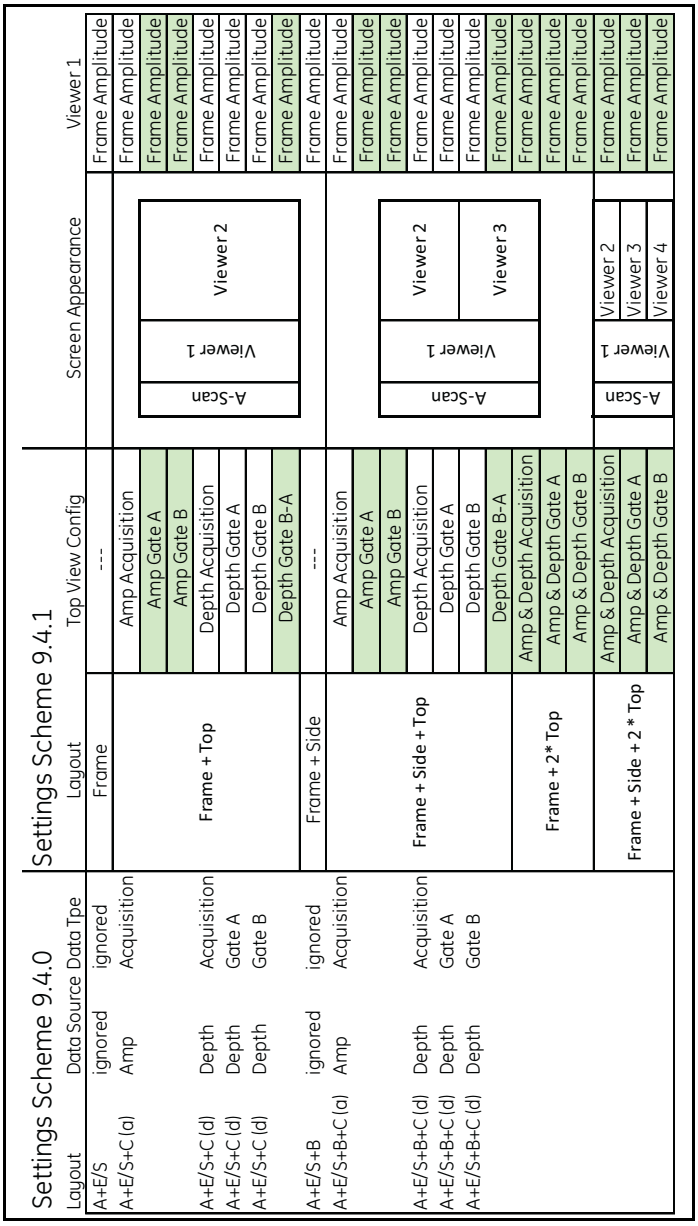


Abbildung 32: Anzeigeoptionen

[für diese Seite ist kein Inhalt vorgesehen]

Kapitel 4. Kalibrierung

Eine erfolgreiche Kalibrierung ist für eine genaue Prüfung von Schweißnähten entscheidend. USM Vision+ führt sowohl lineare als auch Sektor-Scan-Kalibrierung sowie Empfindlichkeits-, ACG-, TCG- und Codierer-Kalibrierung durch.

4.1 Einen 0° Linear-Scan kalibrieren

Dieses Verfahren kalibriert einen Linear-Scan von 0° mit der Sonde 115-500-016 und direkter Kopplung.

1. Der erste Schritt ist es, das Objekt-, Sonden-, Keile-, UT- und Verzögerungsgesetz-Menü festzulegen. In Tabelle 8 unten sind die entsprechenden Einstellungen für die Menüs zu finden.

Tabelle 8: Menü-Einstellungen für einen Linear-Scan 0°

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Objekt		Mat. Geschwindigkeit	5.920 m/s
Objekt		Wanddicke	100 mm
Objekt		Form	Flach
Objekt		Strahl in Krümmung	Nein
Sonde		Name der Sonde	115-500-016
Keil	Geometrie	Keilname	Benutzerdefiniert
Keil		Keilwinkel	0°
Keil		Keilgeschwindigkeit	2730 m/s
Keil		Keil-Front	0 mm
Keil		Nullpunktverschiebung	1 mm
Keil		1. Elem. Pos.	Niedrig
Keil	Krümmung	Form	Flach
Keil		Strahlricht.	Nach rechts
UT	Bereich	Anfang des Bereichs	0 mm
UT		Bereichsmodus	Manuell
UT		Ende des Bereichs	100 mm

Tabelle 8: Menü-Einstellungen für einen Linear-Scan 0° (Forts.)

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
UT		Anzahl der Füße	1
UT		Bereichsauslösung	IP
UT	Impuls	Senderspannung	90 V
UT		IP-Breite-Modus	Auto
UT		PRF-Modus	Manuell
UT		PRF	2000 Hz
UT	Empfänger	Gleichrichtung	Komplette Welle
UT		Filtern	0,5 –11,5 MHz
UT		Video-Filter	Aus
Verzögerungsgesetz	Blende	Start-Element	1
Verzögerungsgesetz		Blende	16
Verzögerungsgesetz		Brennweite	100 mm
Verzögerungsgesetz		PIN-Verschiebung	0
Verzögerungsgesetz	Elektronischer Scan	Elektronischer Scan	Linear
Verzögerungsgesetz		Winkel	0°

2. Das Symbol zeigt an, dass die Verzögerungen des Elements berechnet werden müssen. Drücken Sie auf das Symbol **Verzög.-Gesetzber.**. Das System berechnet nun die einzelnen Elementverzögerungen für das aktuelle Setup und speichert die Werte.

WICHTIG: *Solange die Verzögerungsgesetzberechnung ansteht, sind viele Funktionen des Gerätes blockiert!*

Da alle eingegebenen Werte im Zusammenhang mit der Sonde und dem Objekt stehen, sollte das System fast korrekte Signale vorweisen, wenn mit 25 mm K1 gekoppelt. Die Parameter der Blenden wurden eingestellt, um die beiden Echos von 25 mm und 50 mm mittels Blende A und B zu messen.

4.1 Einen 0° Linear-Scan kalibrieren (Forts.)

Die aktuellen Messwerte für das Setup werden Abbildung 33 unten gezeigt:

- Strahl = 10 (Schussnummer)
- SA^ = Schallweg für max. Echo in Blende A
- SA^ = Schallweg für max. Echo in Blende B
- SBA = Unterschied des Schallwegs
- A% = Echohöhe in Blende A
- A% = Echohöhe in Blende B

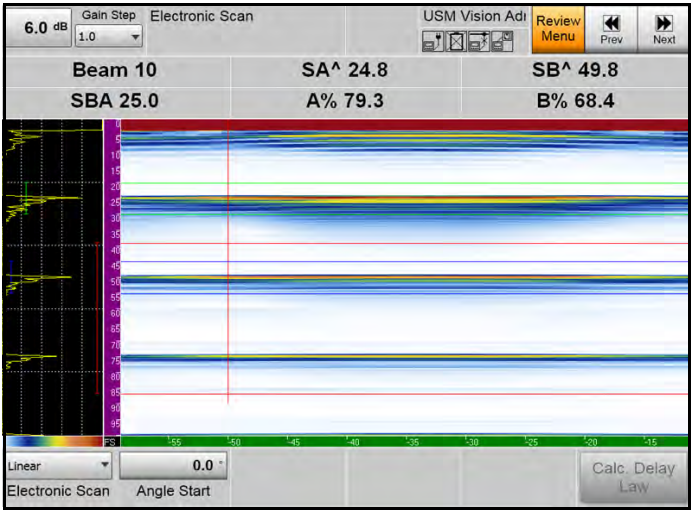


Abbildung 33: Menü-Setup für die Kalibrierung

Die Parameter der Blenden wurden eingestellt, um die beiden Echos von 25 mm und 50 mm mittels Blende A und B zu messen.

3. Jetzt müssen Sie die Kalibrierung selbst, entsprechend den Parametern in Tabelle 9 auf der nächsten Seite, einstellen

4.1 Einen 0° Linear-Scan kalibrieren (Forts.)

Tabelle 9: Parameter für die Kalibrierung

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	Verzögerungs-Setup	Referenzrefl.	Tiefe
Kalibrierung		Ref. Abstand	25 mm
Kalibrierung		Toleranz	1mm

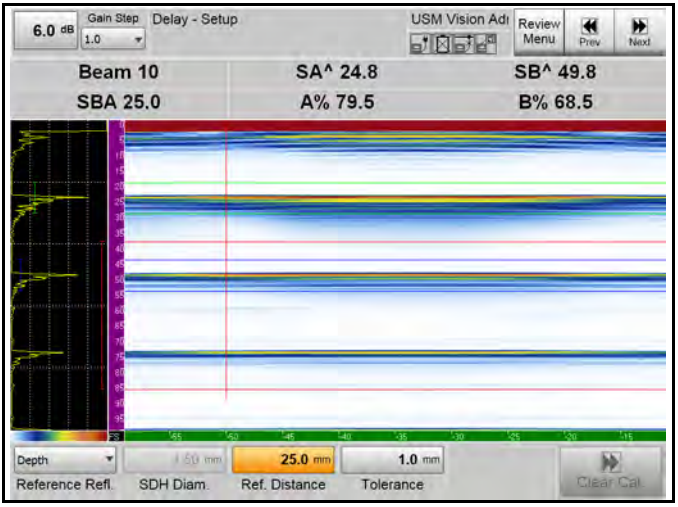


Abbildung 34: Kalibrierungs-Setup

Hinweis: *GE empfiehlt, die Verstärkung so einzustellen, dass das optimierte 25 mm Echo bei ~80 % FSH liegt.*

4. Drücken Sie auf **Start**, um die Aufzeichnung des Kalibrierungsechos zu starten.

Tabelle 10: Kalibrierungsaufzeichnung

Menü	Untermenü
Kalibrierung	Verzögerung - Aufzeichnung

4.1 Einen 0° Linear-Scan kalibrieren (Forts.)

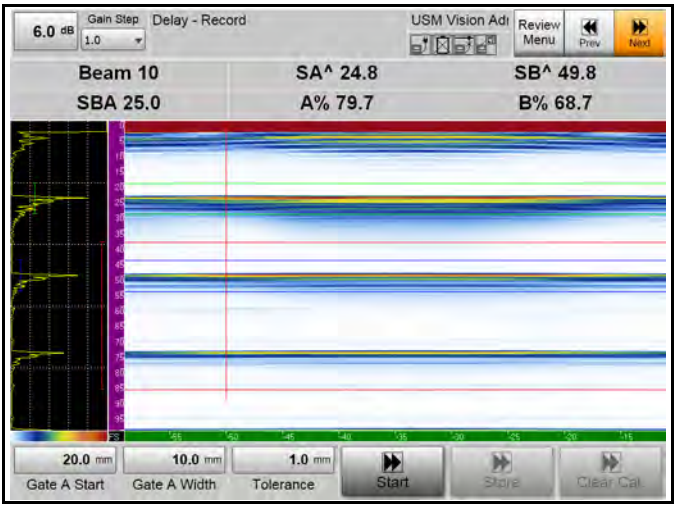


Abbildung 35: Start Aufzeichnung

5. Wenn die Kalibrierung beginnt, ändert sich das **Start**-Symbol in **Aufzeichnung.** Ein neues Fenster zeigt die gemessenen Abstände für alle Schüsse gegenüber der Strahlnummer an. Die rote Kurve zeigt die gemessenen Schallwege der aktuellen Sondenposition.
   Bewegen Sie die Sonde langsam, um eine konstante Kopplung über dem Kupplungsbereich der Sonde zu erreichen. Die rote Kurve kann sich etwas ändern. Der Messpunkt der Blende sollte auf **Spitze** eingestellt werden.

4.1 Einen 0° Linear-Scan kalibrieren (Forts.)

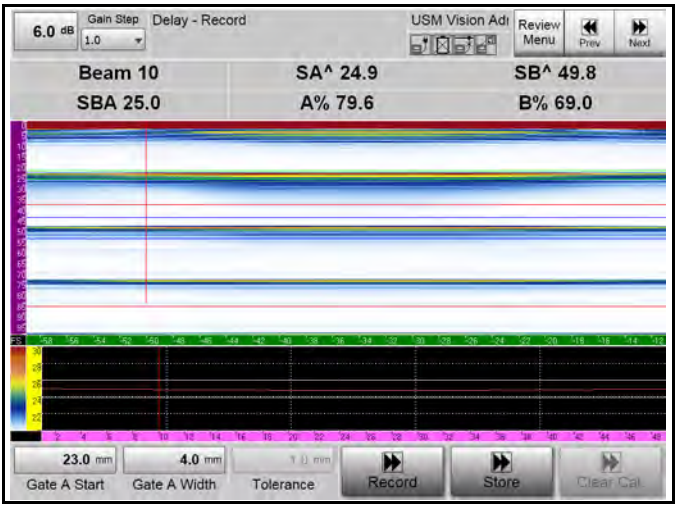


Abbildung 36: Fenster mit gemessenen Abständen

6. Wenn Sie alle Schallwege gefunden haben, drücken Sie auf **Aufzeichnung**, und lassen Sie das System die notwendige Verzögerungsleitungskorrektur für jeden Schuss (Strahl) berechnen.

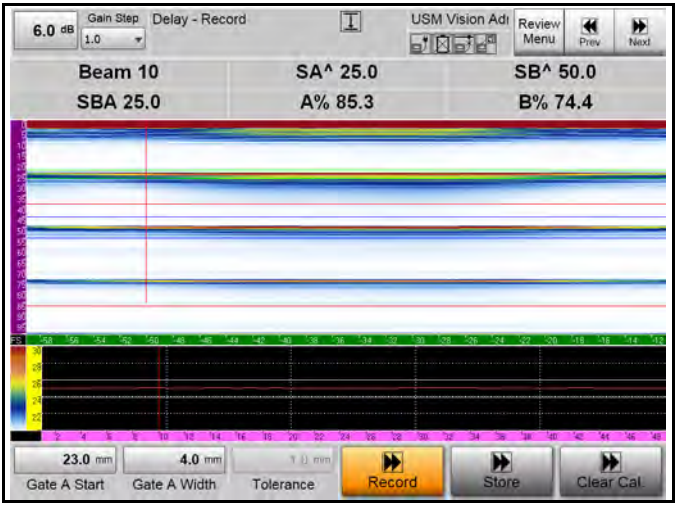


Abbildung 37: Start Aufzeichnung

4.1 Einen 0° Linear-Scan kalibrieren (Forts.)

7. Drücken Sie auf **Speichern**, wenn sich alle gemessenen Schallwege innerhalb des Toleranzbereichs befinden.

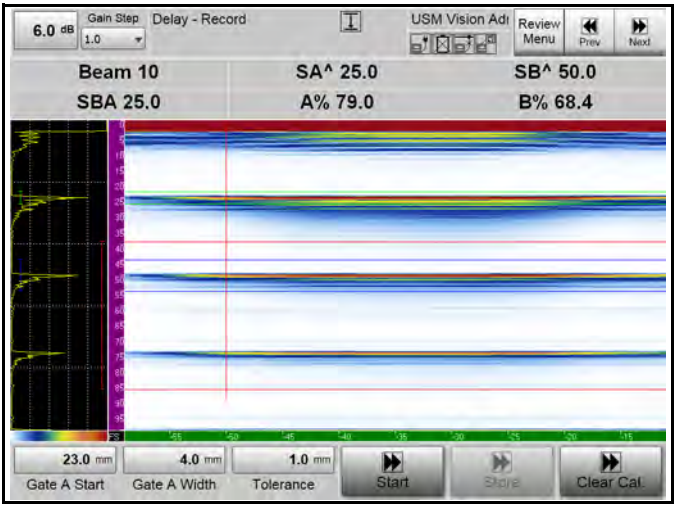


Abbildung 38: Die Kalibrierung speichern

8. Das System ist nun kalibriert, da es durch das Kalibrierungszeichen bestätigt wurde. Sie können eine Überprüfung der Kalibrierung mit K1/100 mm durchführen.

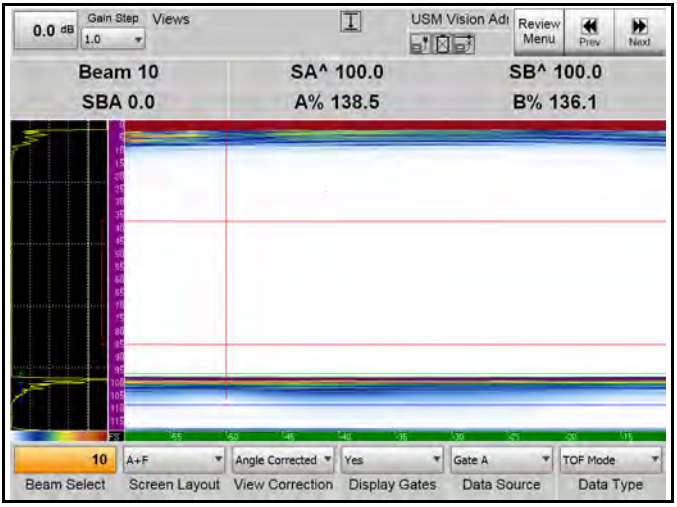


Abbildung 39: Die Kalibrierung überprüfen

4.2 Einen 20° Linear-Scan kalibrieren

Dieses Verfahren kalibriert einen Linear-Scan von 20° mit der Sonde 115-500-016 und direkter Kopplung.

Kalibrierblock: DAC vertikale
Dicke: 105 mm
Referenz: 3 mm SDHs
Schallgeschwindigkeit: 5.920 m/s

1. Der erste Schritt ist es, das Objekt-, Sonden-, Keile-, UT- und Verzögerungsgesetz-Menü festzulegen. In Tabelle 11 unten sind die entsprechenden Einstellungen für die Menüs zu finden.

Tabelle 11: Menü-Einstellungen für einen Linear-Scan 20°

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Objekt		Mat. Geschwindigkeit	5.920 m/s
Objekt		Wanddicke	105 mm
Objekt		Form	Flach
Objekt		Strahl in Krümmung	Nein
Sonde		Name der Sonde	115-500-016
Keil	Geometrie	Keilname	Benutzerdefiniert
Keil		Keilwinkel	0°
Keil		Keilgeschwindigkeit	2730 m/s
Keil		Keil-Front	0 mm
Keil		Nullpunktverschiebung	1 mm
Keil		1. Elem. Pos.	Niedrig
Keil	Krümmung	Form	Flach
Keil		Strahlricht.	Nach rechts
UT	Bereich	Anfang des Bereichs	0 mm
UT		Bereichsmodus	Manuell
UT		Ende des Bereichs	120 mm

Tabelle 11: Menü-Einstellungen für einen Linear-Scan 20° (Forts.)

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
UT		Anzahl der Füße	1
UT		Bereichsauslösung	IP
UT	Impuls	Senderspannung	90 V
UT		IP-Breite-Modus	Auto
UT		PRF-Modus	Manuell
UT		PRF	2000 Hz
UT	Empfänger	Gleichrichtung	Komplette Welle
UT		Filtern	0,5 - 11,5 MHz
UT		Video-Filter	Aus
Verzögerungsgesetz	Blende	Start-Element	1
Verzögerungsgesetz		Blende	16
Verzögerungsgesetz		Brennweite	50 mm
Verzögerungsgesetz		PIN-Verschiebung	0
Verzögerungsgesetz	Elektronischer Scan	Elektronischer Scan	Linear
Verzögerungsgesetz		Winkel	20°

2. Das Symbol zeigt an, dass die Verzögerungen des Elements berechnet werden müssen. Drücken Sie auf das Symbol **Verzög.-Gesetzber.**. Das System berechnet nun die einzelnen Elementverzögerungen für das aktuelle Setup und speichert die Werte.

WICHTIG: *Solange die Verzögerungsgesetzberechnung ansteht, sind viele Funktionen des Gerätes blockiert!*

Da alle eingegebenen Werte im Zusammenhang mit der Sonde und dem Objekt stehen, sollte das System fast korrekte Signale vorweisen, wenn mit dem DAC-Block gekoppelt.

4.2 Einen 20° Linear-Scan kalibrieren (Forts.)

Die aktuellen Messwerte für das Setup werden Abbildung 40 unten gezeigt:

- Strahl = 10 (Schussnummer)
- SA^ = Schallweg für max. Echo in Blende A
- SA^ = Schallweg für max. Echo in Blende B
- SBA = Unterschied des Schallwegs
- A% = Echohöhe in Blende A
- A% = Echohöhe in Blende B

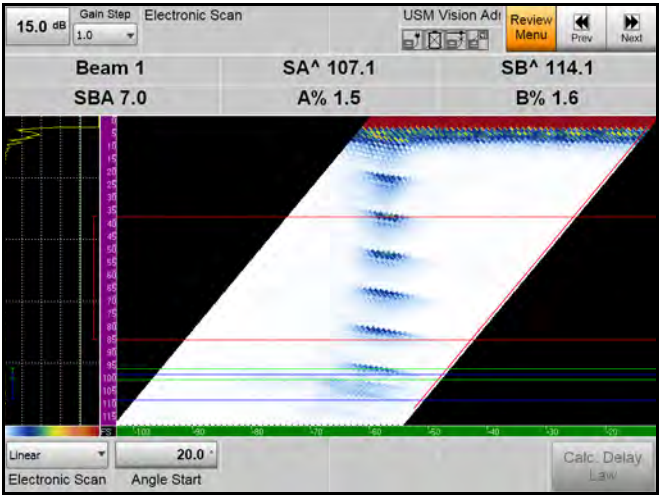


Abbildung 40: Menü-Setup für die Kalibrierung

3. Richten Sie die Kalibrierung entsprechend den Parametern in Tabelle 12 unten ein.

Tabelle 12: Parameter für die Kalibrierung

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	Verzögerungs-Setup	Referenzrefl.	SDH
Kalibrierung		SDH Durchm.	3 mm
Kalibrierung		Ref. Abstand	55 mm
Kalibrierung		Toleranz	1 mm

4.2 Einen 20° Linear-Scan kalibrieren (Forts.)

Abbildung 41 unten werden die Echos der SDH in 55 mm angezeigt.

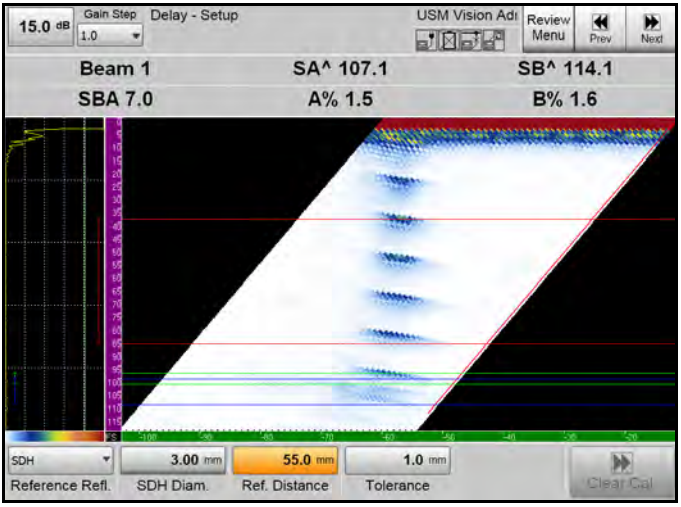


Abbildung 41: SDH Echo

4. Drücken Sie auf **Start**, um die Aufzeichnung zu starten.

Tabelle 13: Kalibrierungsaufzeichnung

Menü	Untermenü
Kalibrierung	Verzögerung - Aufzeichnung

4.2 Einen 20° Linear-Scan kalibrieren (Forts.)

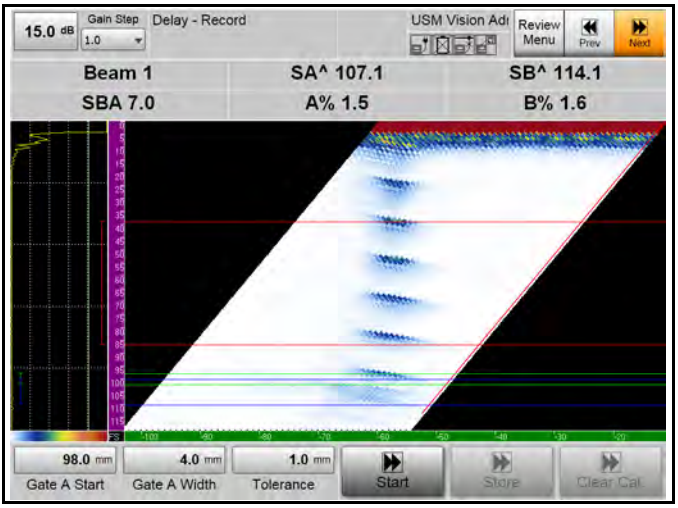


Abbildung 42: Start Aufzeichnung

Hinweis: *Nachdem Sie **Start** gedrückt haben, wird Blende A automatisch eingestellt, um den Referenzreflektor (hier das SDH in 55 mm) abzudecken.*

5. Wenn die Kalibrierung beginnt, ändert sich das **Start**-Symbol in **Aufzeichnung.** Ein neues Fenster zeigt die gemessenen Abstände für alle Schüsse gegenüber der Strahlnummer an. Die rote Kurve zeigt die Messtiefen der aktuellen Sondenposition.

   Bewegen Sie die Sonde langsam, um die SDH mit jedem Schuss (Strahl) zu treffen. Die rote Kurve ändert sich entsprechend.

4.2 Einen 20° Linear-Scan kalibrieren (Forts.)

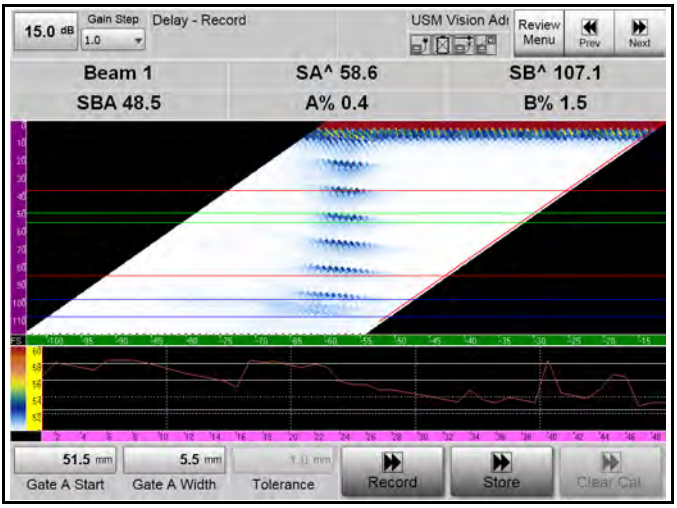


Abbildung 43: Fenster mit gemessenen Abständen

6. Wenn Sie alle Tiefen gefunden haben, drücken Sie auf **Aufzeichnung**, und lassen Sie das System die notwendige Verzögerungsleitungskorrektur für jeden Schuss (Strahl) berechnen.

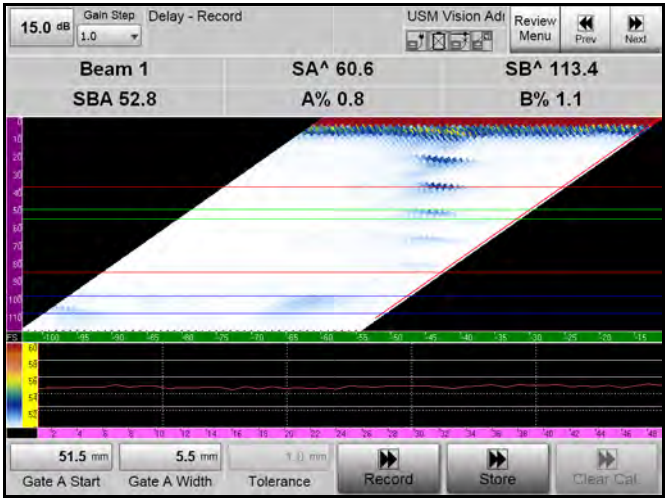


Abbildung 44: Start Aufzeichnung

4.2 Einen 20° Linear-Scan kalibrieren (Forts.)

7. Drücken Sie auf **Speichern**, wenn sich alle gemessenen Tiefen innerhalb des Toleranzbereichs befinden.

Abbildung 45: Die Kalibrierung speichern

8. Das System ist nun kalibriert, da es durch das Kalibrierungszeichen bestätigt wurde. Sie können eine Überprüfung der Kalibrierung mit 105 mm durchführen.

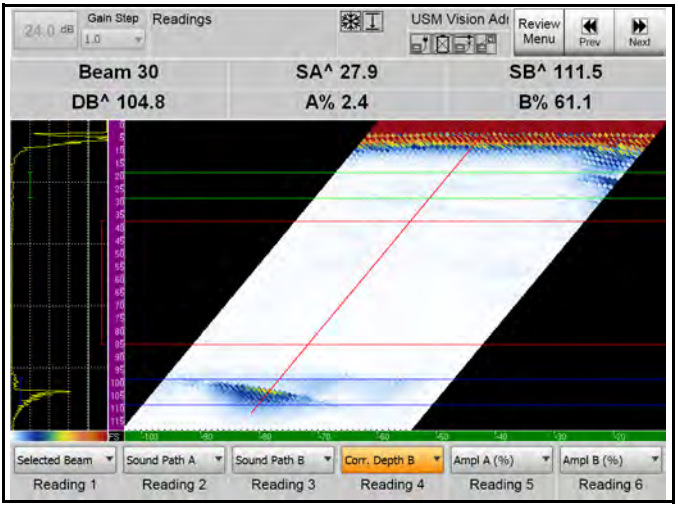


Abbildung 46: Die Kalibrierung überprüfen

4.2 Einen 20° Linear-Scan kalibrieren (Forts.)

9. Die Linearisierung der Sensitivität verwendet das gleiche Verfahren wie 0 °. Statt des Rückwandechos bei konstanter Tiefe, verwenden Sie die 3 mm SDH bei 55 mm im DAC-Block.

Tabelle 14: Amplitude Linearisierung (1-Punkt TCG)

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	TCG - Setup	Referenzrefl.	SDH
Kalibrierung		SDH Durchm.	3 mm
Kalibrierung		Referenz-Ampl.	80%
Kalibrierung		Toleranz	1 mm

4.3 Einen -20° bis 20° Sektor-Scan kalibrieren

Dieses Verfahren erlaubt das Kalibrieren eines -20° bis 20° Sektor-Scans mit der Sonde B2SPA.

Kalibrierblock: Halbzylinder
Radius: 50 mm
Schallgeschwindigkeit: 5.840 m/s

1. Der erste Schritt ist es, das Objekt-, Sonden-, Keile-, UT- und Verzögerungsgesetz-Menü festzulegen. In Tabelle 15 unten sind die entsprechenden Einstellungen für die Menüs zu finden.

Tabelle 15: Menü-Einstellungen für einen -20° bis 20° Sektor-Scan

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Objekt		Mat. Geschwindigkeit	5.840 m/s
Objekt		Wanddicke	100 mm
Objekt		Form	Flach
Objekt		Strahl in Krümmung	Nein
Sonde		Name der Sonde	Benutzerdefiniert *
Sonde		Sondenfrequenz	2 MHz
Sonde		Anzahl der Elemente	16
Sonde		Steigung	1,5 mm
Sonde		Elevation	24 mm
Keil	Geometrie	Keilname	Benutzerdefiniert
Keil		Keilwinkel	0°
Keil		Keilgeschwindigkeit	2730 m/s
Keil		Keil-Front	0 mm
Keil		Nullpunktverschiebung	2,3 mm
Keil		1. Elem. Pos.	Niedrig
Keil	Krümmung	Form	Flach
Keil		Strahlricht.	Nach rechts

Tabelle 15: Menü-Einstellungen für einen -20° bis 20° Sektor-Scan (Forts.)

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
UT	Bereich	Anfang des Bereichs	0 mm
UT		Bereichsmodus	Manuell
UT		Ende des Bereichs	120 mm
UT		Anzahl der Füße	1
UT		Bereichsauslösung	IP
UT	Impuls	Senderspannung	90 V
UT		IP-Breite-Modus	Auto
UT		PRF-Modus	Manuell
UT		PRF	2000 Hz
UT	Empfänger	Gleichrichtung	Komplette Welle
UT		Filtern	0,5 –11,5 MHz
UT		Video-Filter	Aus
Verzögerungsgesetz	Blende	Start-Element	1
Verzögerungsgesetz		Blende	16
Verzögerungsgesetz		Brennweite	100 mm
Verzögerungsgesetz		PIN-Verschiebung	0
Verzögerungsgesetz	Elektronischer Scan	Elektronischer Scan	Sektor
Verzögerungsgesetz		Winkel	0°
Verzögerungsgesetz		Winkelanfang	-20°
Verzögerungsgesetz		Winkelende	20’
Verzögerungsgesetz		Winkelschritt	1°

2. Das Symbol zeigt an, dass die Verzögerungen des Elements berechnet werden müssen. Drücken Sie auf das Symbol **Verzög.-Gesetzber.**. Das System berechnet nun die einzelnen Elementverzögerungen für das aktuelle Setup und speichert die Werte.

4.3 Einen -20° bis 20° Sektor-Scan kalibrieren (Forts.)

WICHTIG: *Solange die Verzögerungsgesetzberechnung ansteht, sind viele Funktionen des Gerätes blockiert!*

Da alle eingegebenen Werte im Zusammenhang mit der Sonde und dem Objekt korrekt sind, sollte das System, wenn mit dem 50 mm Halbrundblock gekoppelt und die Optimierung des Echos eines 50 mm Radius, fast korrekte Signale vorweisen. Die Blendenwerte wurden eingestellt, um die beiden Echos von 50 mm und 100 mm mittels Blende A und B zu messen.

Die aktuellen Messwerte für das Setup werden Abbildung 47 unten gezeigt:

- Strahl = 21 (Strahlnummer, hier 0 °)
- SA^ = Schallweg für max. Echo in Blende A
- SA^ = Schallweg für max. Echo in Blende B
- SBA = Unterschied des Schallwegs
- A% = Echohöhe in Blende A
- A% = Echohöhe in Blende B

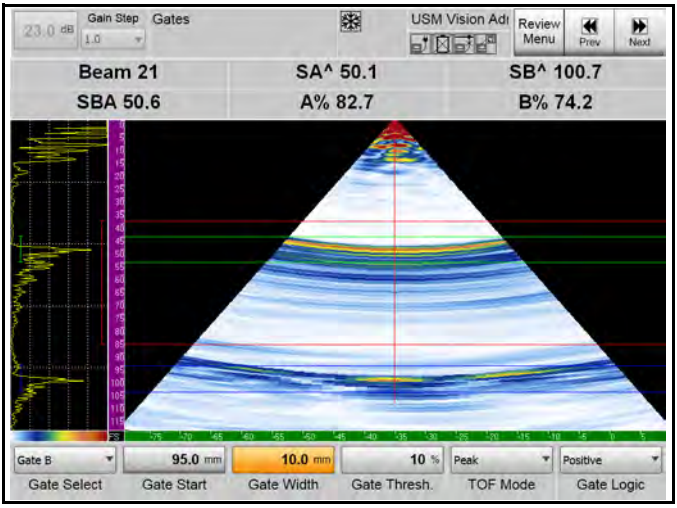


Abbildung 47: Menü-Setup für die Kalibrierung

4.3 Einen -20° bis 20° Sektor-Scan kalibrieren (Forts.)

3. Richten Sie die Kalibrierung entsprechend den Parametern in Tabelle 16 unten ein.

Tabelle 16: Parameter für die Kalibrierung

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	Verzögerungs-Setup	Referenzrefl.	Radius
Kalibrierung		Ref. Abstand	50 mm
Kalibrierung		Toleranz	1mm

Hinweis: *GE empfiehlt einen Winkel von 0 ° auszuwählen (in der Mitte des Winkelbereichs) und die Verstärkung so einzustellen, dass optimierte 0 mm Echo auf ~ 80% FSH erreicht werden.*

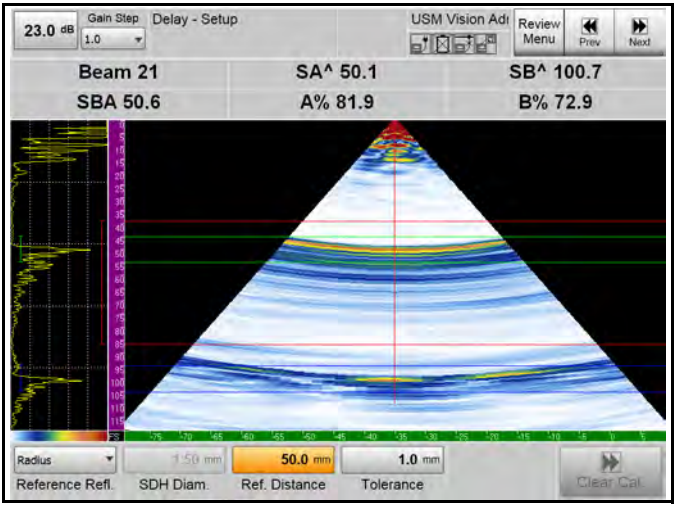


Abbildung 48: Kalibrierungs-Setup

4. Drücken Sie auf **Start**, um die Aufzeichnung zu starten.

Tabelle 17: Kalibrierungsaufzeichnung

Menü	Untermenü
Kalibrierung	Verzögerung - Aufzeichnung

4.3 Einen -20° bis 20° Sektor-Scan kalibrieren (Forts.)

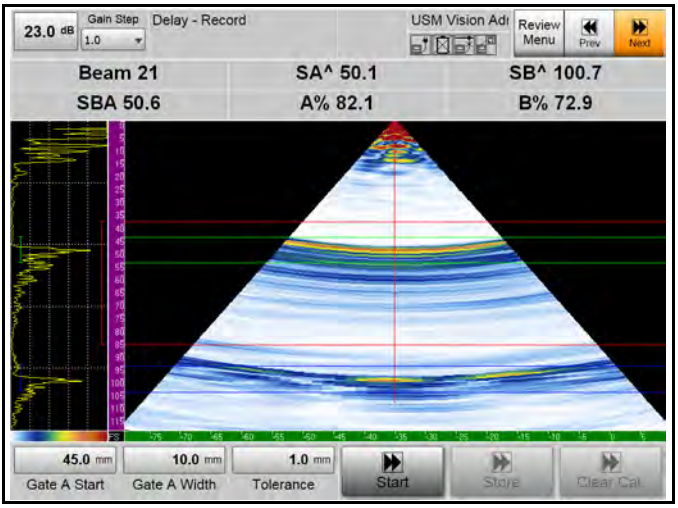


Abbildung 49: Aufzeichnungs-Setup

Hinweis: *Die Primärachse (aktiv) der Sonde befindet sich in radialer Richtung (Kabel in axialer Richtung).*

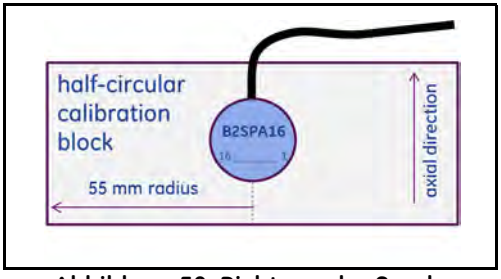


Abbildung 50: Richtung der Sonde

5. Wenn die Kalibrierung beginnt, ändert sich das **Start**-Symbol in **Aufzeichnung.** Ein neues Fenster zeigt die gemessenen Abstände für alle Schüsse gegenüber der Strahlnummer an. Die rote Kurve zeigt die gemessenen Schallwege der aktuellen Sondenposition.

   Bewegen Sie die Sonde langsam, um die maximale Amplitude für jeden Winkel zu erfassen. Die rote Kurve ändert sich entsprechend.

4.3 Einen -20° bis 20° Sektor-Scan kalibrieren (Forts.)

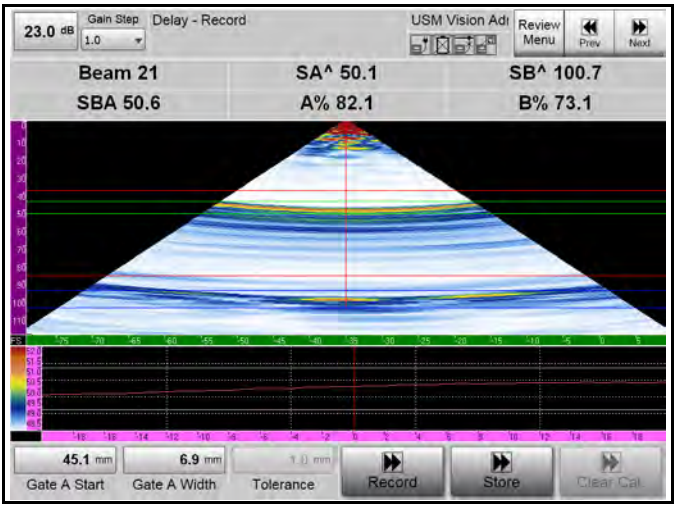


Abbildung 51: Fenster mit gemessenen Schallwegen

6. Wenn Sie alle Maximalamplituden gefunden haben, drücken Sie auf **Aufzeichnung,** und lassen Sie das System die notwendige Verzögerungsleitungskorrektur für jeden Winkel berechnen.

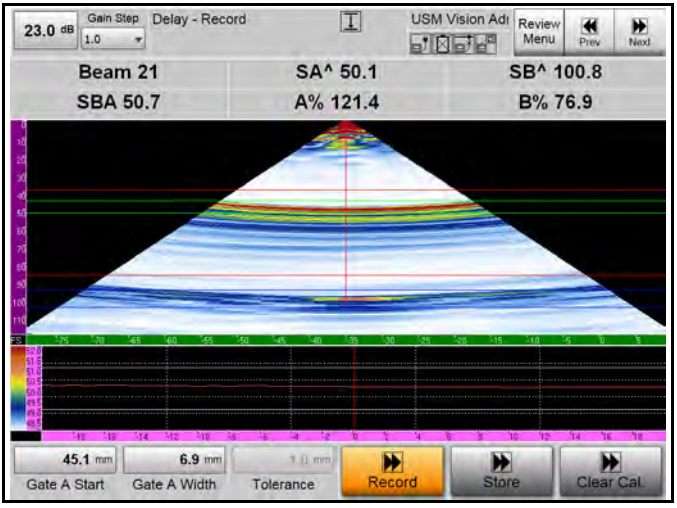


Abbildung 52: Start Aufzeichnung

4.3 Einen -20° bis 20° Sektor-Scan kalibrieren (Forts.)

7. Drücken Sie auf **Speichern**, wenn sich alle gemessenen Schallwege innerhalb des Toleranzbereichs befinden.

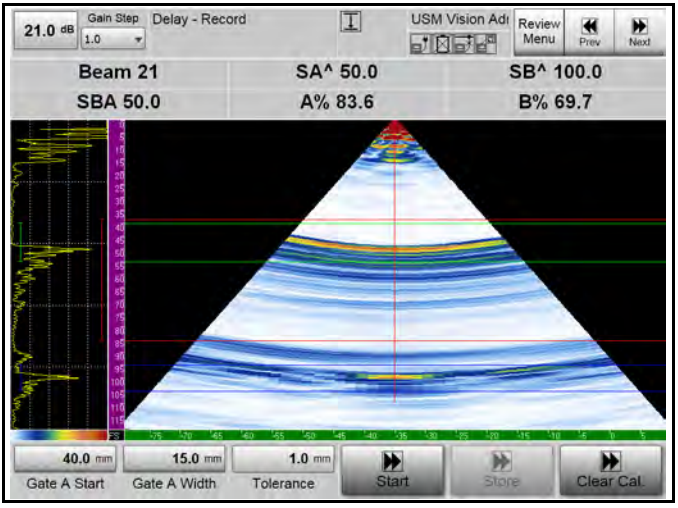


Abbildung 53: Die Kalibrierung speichern

8. Das System ist nun kalibriert, da es durch das Kalibrierungszeichen bestätigt wurde. Sie können eine Überprüfung der Kalibrierung mittels einer SDH in 65 mm oder einem SDH-Vollbild durchführen (Abbildung 54).

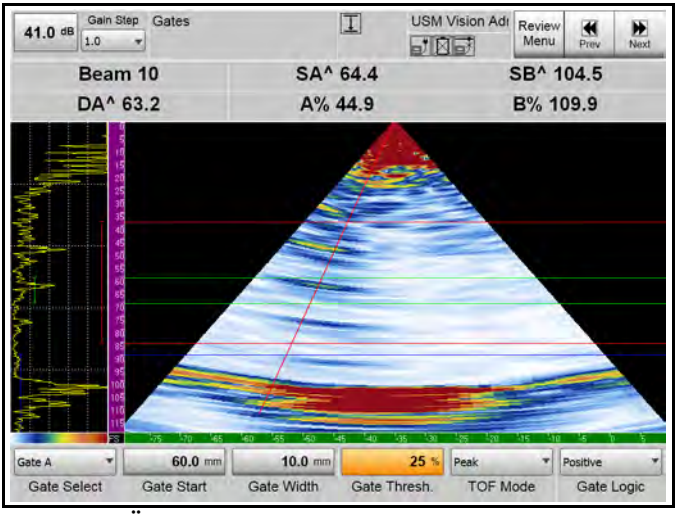


Abbildung 54: Überprüfen der Kalibrierung mittels einem Vollbild

4.4 Einen 40° bis 70° Sektor-Scan kalibrieren

Dieses Verfahren erlaubt das Kalibrieren eines 40° bis 70° Sektor-Scans mit Sonde MWB4PA.

1. Der erste Schritt ist es, das Objekt-, Sonden-, Keile-, UT- und Verzögerungsgesetz-Menü festzulegen. In Tabelle 18 unten sind die entsprechenden Einstellungen für die Menüs zu finden.

Tabelle 18: Menü-Einstellungen für einen 40° bis 70° Sektor-Scan

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Objekt		Mat. Geschwindigkeit	3.250 m/s
Objekt		Wanddicke	100 mm
Objekt		Form	Flach
Objekt		Strahl in Krümmung	Nein
Sonde		Name der Sonde	69142
Keil	Geometrie	Keilname	Benutzerdefiniert
Keil		Keilwinkel	43.2°
Keil		Keilgeschwindigkeit	2730 m/s
Keil		Keil-Front	16,1 mm
Keil		Nullpunktverschiebung	5,3 mm
Keil		1. Elem. Pos.	Niedrig
Keil	Krümmung	Form	Flach
Keil		Strahlricht.	Nach rechts
UT	Bereich	Anfang des Bereichs	0 mm
UT		Bereichsmodus	Manuell
UT		Ende des Bereichs	100 mm
UT		Anzahl der Füße	1
UT		Bereichsauslösung	IP
UT	Impuls	Senderspannung	90 V

Tabelle 18: Menü-Einstellungen für einen 40° bis 70° Sektor-Scan (Forts.)

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
UT		IP-Breite-Modus	Auto
UT		PRF-Modus	Manuell
UT		PRF	2000 Hz
UT	Empfänger	Gleichrichtung	Komplette Welle
UT		Filtern	0,5 –11,5 MHz
UT		Video-Filter	Aus
Verzögerungsgesetz	Blende	Start-Element	1
Verzögerungsgesetz		Blende	16
Verzögerungsgesetz		Brennweite	100 mm
Verzögerungsgesetz		PIN-Verschiebung	0
Verzögerungsgesetz	Elektronischer Scan	Elektronischer Scan	Sektor
Verzögerungsgesetz		Winkelanfang	40°
Verzögerungsgesetz		Winkelende	70’
Verzögerungsgesetz		Winkelschritt	1°

2. Das Symbol zeigt an, dass die Verzögerungen des Elements berechnet werden müssen. Drücken Sie auf das Symbol **Verzög.-Gesetzber.**. Das System berechnet nun die einzelnen Elementverzögerungen für das aktuelle Setup und speichert die Werte.

WICHTIG: *Solange die Verzögerungsgesetzberechnung ansteht, sind viele Funktionen des Gerätes blockiert!*

Da alle eingegebenen Werte im Zusammenhang mit der Sonde und dem Objekt korrekt sind, sollte das System, wenn mit K2 gekoppelt und die Optimierung des Echos eines 25 mm Radius, fast korrekte Signale vorweisen. Die Blendenwerte wurden eingestellt, um die beiden Echos von 25 mm und 100 mm mittels Blende A und B zu messen. Die Objektdicke muss gleich oder größer als der Schallweg in Bezug auf die Kalibrierstrecke sein! Nach der Kalibrierung kann die Dicke entsprechend dem realen Wert des Prüflings eingestellt werden.

4.4 Einen 40° bis 70° Sektor-Scan kalibrieren (Forts.)

Die aktuellen Messwerte für das Setup werden Abbildung 55 unten gezeigt:

- Strahl = 21 (Strahlnummer, hier 60°)
- SA^ = Schallweg für max. Echo in Blende A
- SA^ = Schallweg für max. Echo in Blende B
- SBA = Unterschied des Schallwegs
- A% = Echohöhe in Blende A
- A% = Echohöhe in Blende B

Abbildung 55: Menü-Setup für die Kalibrierung

4.4 Einen 40° bis 70° Sektor-Scan kalibrieren (Forts.)

3. Richten Sie die Kalibrierung entsprechend den Parametern in Tabelle 19 unten ein.

Tabelle 19: Parameter für die Kalibrierung

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	Verzögerungs-Setup	Referenzrefl.	Radius
Kalibrierung		Ref. Abstand	25 mm
Kalibrierung		Toleranz	1mm

Hinweis: *GE empfiehlt einen Winkel von 55° auszuwählen (in der Mitte des Winkelbereichs) und die Verstärkung so einzustellen, dass optimierte 25 mm Echo auf ~ 80% FSH erreicht werden.*

Abbildung 56: Kalibrierungs-Setup

4. Drücken Sie auf **Start**, um die Aufzeichnung zu starten.

Tabelle 20: Kalibrierungsaufzeichnung

Menü	Untermenü
Kalibrierung	Verzögerung - Aufzeichnung

4.4 Einen 40° bis 70° Sektor-Scan kalibrieren (Forts.)

Abbildung 57: Aufzeichnungs-Setup

5. Wenn die Kalibrierung beginnt, ändert sich das **Start**-Symbol in **Aufzeichnung.** Ein neues Fenster zeigt die gemessenen Abstände für alle Schüsse gegenüber der Strahlwinkel an. Die rote Kurve zeigt die gemessenen Schallwege der aktuellen Sondenposition.
   Bewegen Sie die Sonde langsam, um die maximale Amplitude für jeden Winkel zu erfassen. Die rote Kurve ändert sich entsprechend.

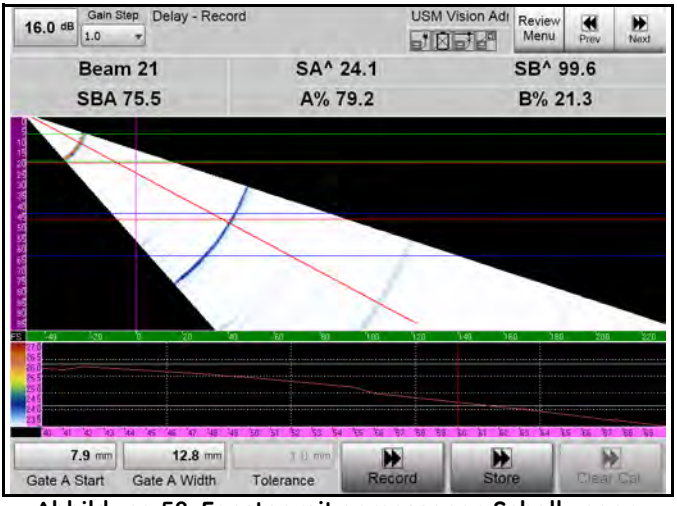


Abbildung 58: Fenster mit gemessenen Schallwegen

4.4 Einen 40° bis 70° Sektor-Scan kalibrieren (Forts.)

6. Wenn Sie alle Maximalamplituden gefunden haben, drücken Sie auf **Aufzeichnung,** und lassen Sie das System die notwendige Verzögerungsleitungskorrektur für jeden Winkel berechnen.

Abbildung 59: Start Aufzeichnung

7. Drücken Sie auf **Speichern**, wenn sich alle gemessenen Schallwege innerhalb des Toleranzbereichs befinden.

Abbildung 60: Die Kalibrierung speichern

4.4 Einen 40° bis 70° Sektor-Scan kalibrieren (Forts.)

8. Das System ist nun kalibriert, da es durch das Kalibrierungszeichen bestätigt wurde. Sie können eine Überprüfung der Kalibrierung mit K1 bei 40 ° (Abbildung 37) 55 ° (Abbildung 38) oder 70 ° durchzuführen.

Abbildung 61: Kalibrierungsprüfung bei 40 ° (99,9 mm)

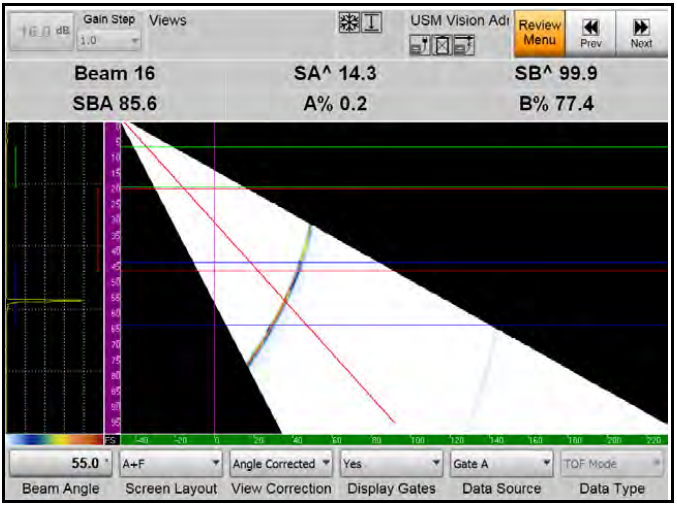


Abbildung 62: Kalibrierungsprüfung bei 55° (99,9 mm)

4.4 Einen 40° bis 70° Sektor-Scan kalibrieren (Forts.)

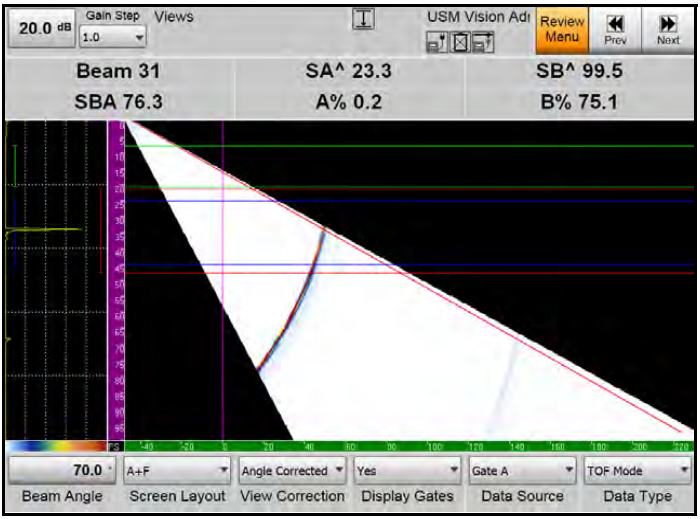


Abbildung 63: Kalibrierungsprüfung bei 70° (99,5 mm)

4.4.1 Einen Dual-Sektor-Scan für Schweißnahtprüfung erstellen

Sobald Sie die erste Gruppe korrekt eingerichtet und kalibriert haben, können Sie mit „Klon“ eine zweite Gruppe, zum Beispiel für einen gleichzeitigen, doppelseitigen Scan (Dual-Scan), erstellen. Sie müssen eine sogenannte „Y-Sonde“ (zwei Sonden teilen sich einen Stecker) verwenden. In diesem Beispiel wird die „Y-Version“ der Sonde für die Kalibrierung des Einzel-Sektor-Scans verwendet, wie in Abschnitt 4.4 beschrieben, Bestellnummer P/N 115-500-013.

Hierbei werden die zwei 16-Prüfköpfe über das Y-Kabel mit einer Steckdose verbunden. Auf der Buchse verwendet Sonde Nr. 1 (links) die Stifte 1 bis 16, Sonde Nr. 2 (rechts) nutzt die Stifte 33 bis 48. PIN-Verschiebung für Sonde Nr. 2 ist 32.

Einrichten der 115-500-013 Sonde auf dem 36° Keil (69.438) mit:

- Kalibrierung auf K2
- TCG-Aufzeichnung mit 4 Punkten (10, 25, 40, 55 mm)
- Sektor von 40° - 70°, wurde in Datei „2Sector_left" gespeichert

Abbildung 64 zeigt das Einrichten für Sonde Nr. 1 auf dem DAC-Block, um die richtige Kalibrierung und Sondenposition zu überprüfen.

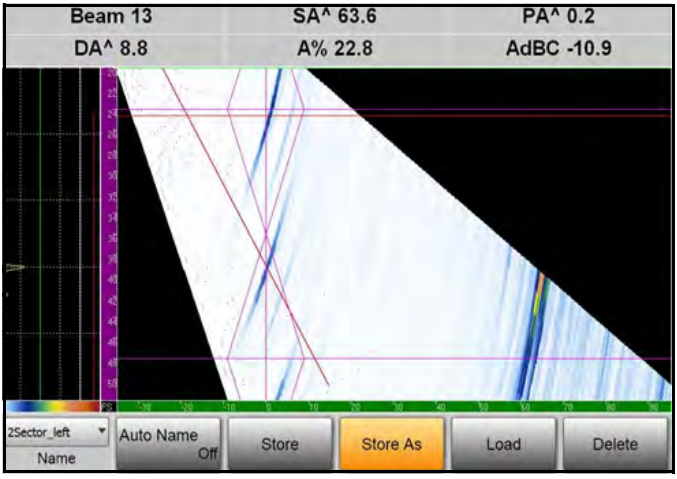


Abbildung 64: Einrichtung von Sonde Nr. 1

4.4.1 Einen Dual-Sektor-Scan für Schweißnahtprüfung erstellen (Forts.)

1. Stellen Sie die Parameter wie unten in Tabelle 21 gezeigt ein.

Tabelle 21: Menüs und Maßnahmen für den Dual-Sektor-Scan

Menü	Maßnahme / Funktion		Maßnahmen	Kommentar
Verzögerungsgesetz: Gruppen	Kopieren			Das System erstellt eine zweite Gruppe, die genau die gleichen Parameter wie Gruppe Nr. 1 enthält.
	Umbenennen		Eingeben: Sektor rechts Ok	Die neue Gruppe wird nun „Sektor rechts“ genannt.
Verzögerungsgesetz: Blende	PIN-Verschiebung		= 32	Probe Nr. 2 (rechts) startet nun bei Stift 33 der kombinierten Buchse.
Anzeige: Überlagerungsschweißung	Strahlricht.		= Nach links	Die Strahlrichtung von Sonde Nr. 2 richtet sich nun nach links.
	Bezugspunkt Y		= +40 mm	Die Sonde verschiebt sich zur Schweißnahtmitte und ist nun gleich mit Sonde Nr. 1, aber entgegengesetzt.
Verzögerungsgesetz: Gruppen	Name der Gruppe		Vorherige Gruppe auswählen	
	Umbenennen	Eingeben: Sektor links Ok	Die erste (ursprüngliche) Gruppe wurde inzwischen umbenannt, und nennt sich nun „Sektor links“.	
Datei: Laden/ Speichern	Speichern unter	Eingeben: 2Sektor	Das Setup beinhaltet 2 Gruppen und wurde jetzt mit dem Namen „2Sector“ gespeichert.	

2. Richten Sie den Dual-Sektor-Scan in der Reihenfolge wie auf der Abbildung 65 nächsten Seite dargestellt, ein:

- Schweißnahtgeometrie Doppeltes V
- Abmessungen: A = E = 0 mm, B = C = 12 mm, D = F = 9 mm, T = 24 mm
- UT-Bereich: 20 mm - 52 mm, 3 Schenkel, Sonde versetzt zur Schweißnahtmitte = 40 mm

4.4.1 Einen Dual-Sektor-Scan für Schweißnahtprüfung erstellen (Forts.)

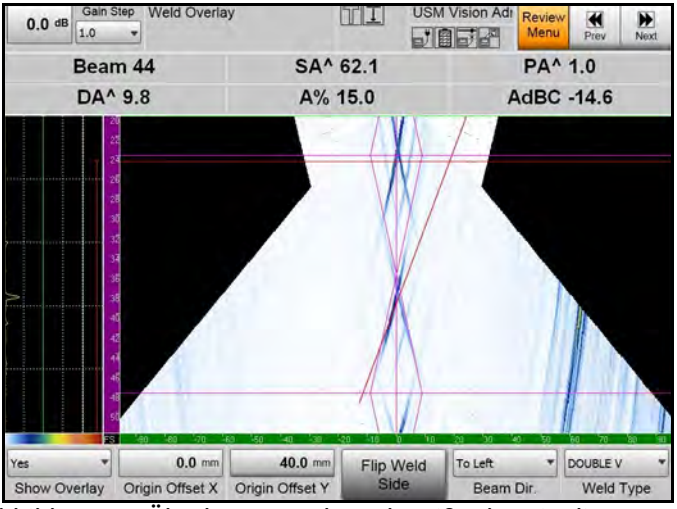


Abbildung 65: Überlagerung der Schweißnaht mit Flip-Button

Das Scanergebnis wird, wie in Abbildung 66 dargestellt, angezeigt. Die Scandaten werden gespeichert in der Datei: „2Sector_weld scannen“. Die aktuelle Position (blauer Cursor) zeigt einen Wurzeldefekt.

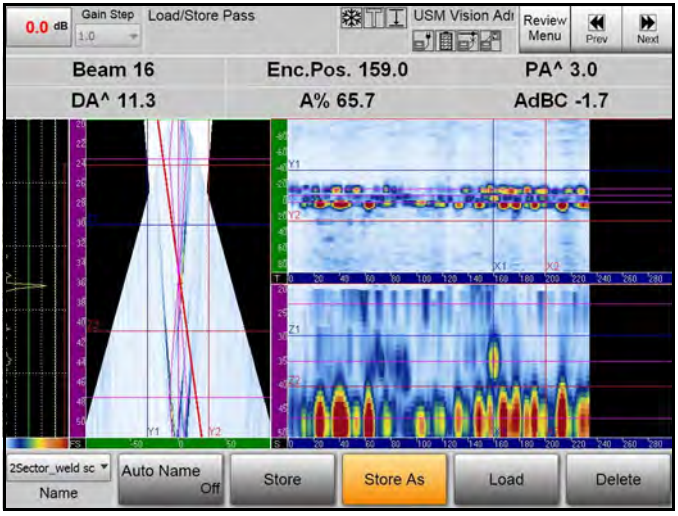


Abbildung 66: Scanergebnis mit Wurzeldefekt

4.5 Die Empfindlichkeit kalibrieren

Die Kalibrierung für die Empfindlichkeit wird verwendet, um etwaige Unterschiede in der Empfindlichkeit für jeden Schusses (Strahl) der laufenden Gruppe, basierend auf einem bekannten Referenzreflektor in einer gegebenen Tiefe, zu kompensieren.

Der Empfindlichkeitsunterschiede beziehen sich auf:

- Produktionsunterschiede bei den einzelnen Elementen der Phased-Array-Sonde
- Strahlsteuerung
- Änderungen der Länge der Verzögerungslinie durch Verschieben der virtuellen Sonde entlang des Arrays (elektronische Linear-Scan)

Die Kalibrierung der Empfindlichkeit wird mittels der TCG-Kalibrierung für nur einen einzigen vorgegebenen Referenzreflektor (⟶1-Punkt-TCG) erreicht.

Bevor die TCG-Kalibrierung gestartet werden kann, müssen die Verzögerungsgesetzberechnung (DLC) und die Verzögerungskalibrierung erfolgreich abgeschlossen sein. Die Beispiele in diesem Abschnitt zeigen einen Linear-Scan 0° mit Sonde 115-500-016 in direkter Kopplung und einen Sektor-Scan von 40° bis 70° mit MWB4PA.

4.5.1 1-Punkt TCG (0° Linear-Scan)

TCG-Aufzeichnung für nur einen Reflektor wird die Empfindlichkeit für alle Schüsse (Strahl) der aktuellen Gruppe linearisieren.

1. Einstellen der Kalibrierungsparameter, wie unten in Tabelle 22 beschrieben.

Tabelle 22: Parameter für die Kalibrierung

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	TCG - Setup	Referenzrefl.	Tiefe
Kalibrierung		Toleranz	5%

4.5.1 1-Punkt TCG (0° Linear-Scan) (Forts.)

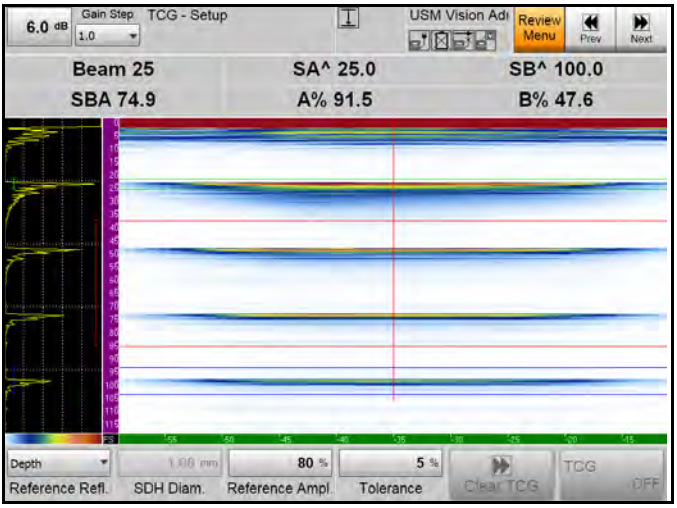


Abbildung 67: TCG-Setup Untermenü

2. Start **drücken.** Blende A wird automatisch eingestellt, um den Referenzreflektor abzudecken: hier BE in 25 mm.

Tabelle 23: Parameter werden aufgezeichnet

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	TCG - Aufzeichnen	Referenzabstand	25 mm

4.5.1 1-Punkt TCG (0° Linear-Scan) (Forts.)

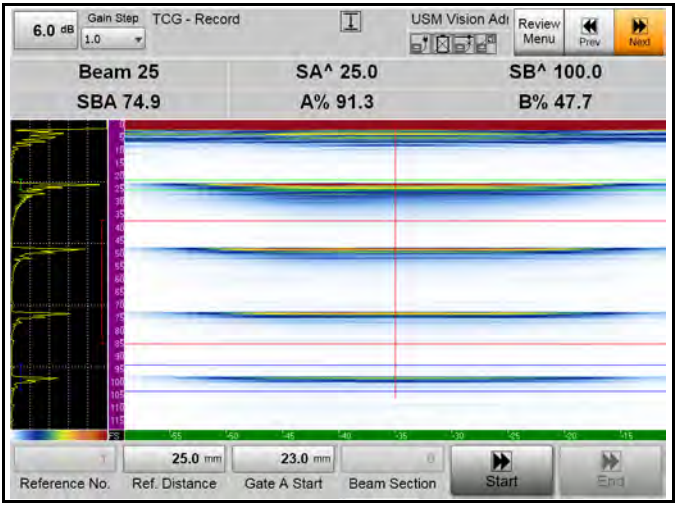


Abbildung 68: Start Aufzeichnung

3. Das **Start**-Symbol ändert sich in **Aufzeichnung**. Ein neues Fenster zeigt die gemessenen Amplituden für alle Schüsse gegenüber der Strahlnummer an. Die rote Kurve zeigt die gemessenen Schallamplituden für die aktuelle Sondenposition an. Bewegen Sie die Sonde etwas, um eine konstante Kopplung über dem Kupplungsbereich der Sonde zu erreichen. Die rote Kurve verändert sich etwas.

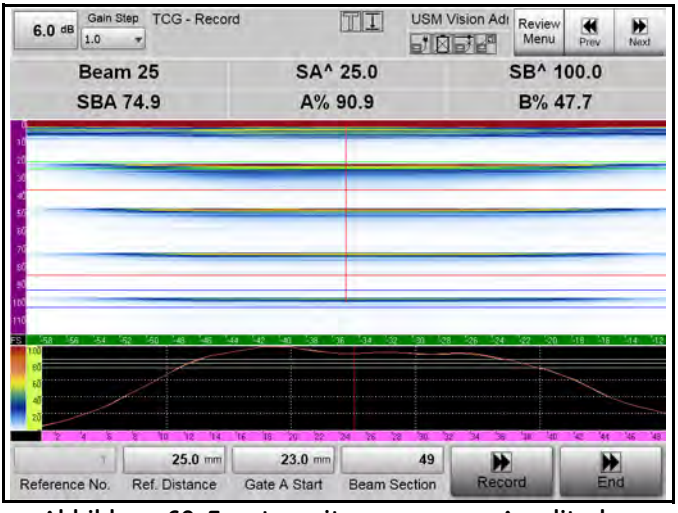


Abbildung 69: Fenster mit gemessenen Amplituden

4.5.1 1-Punkt TCG (0° Linear-Scan) (Forts.)

4. Wenn Sie alle Maximalamplituden gefunden haben, drücken Sie auf **Aufzeichnung**, und lassen Sie das System die notwendige Amplitudenkorrektur für jeden Schuss (Strahl) berechnen.

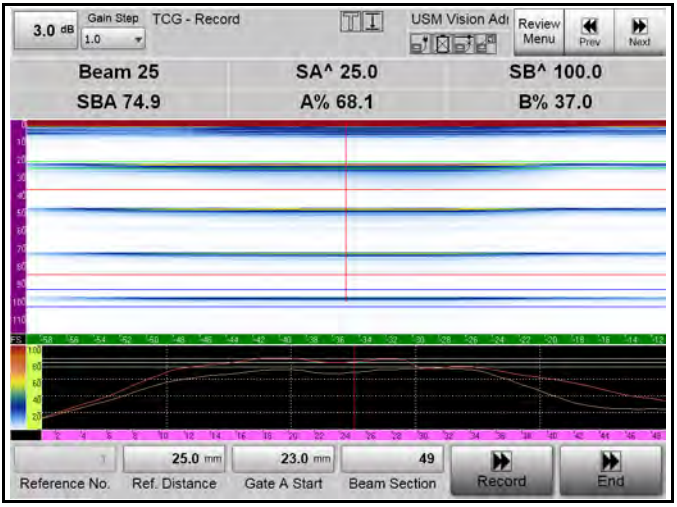


Abbildung 70: Aufzeichnung der Amplitude

5. Drücken Sie auf **Speichern**, wenn sich alle gemessenen Amplituden innerhalb des Toleranzbereichs befinden. Der elektronische Scan führt nun eine gleiche Empfindlichkeit für alle 49 Schüsse (Strahlen) durch.

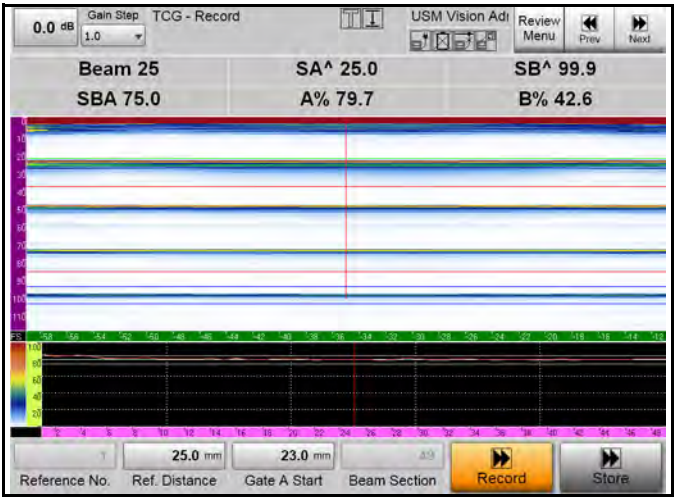


Abbildung 71: Messwerte speichern

4.5.1 1-Punkt TCG (0° Linear-Scan) (Forts.)

6. Drücken Sie auf **Ende**, um die TCG-Kalibrierung abzuschließen und speichern Sie die Amplitudenkorrekturwerte. Die Taste **Ende** wird grau, und das System ist einsatzbereit.

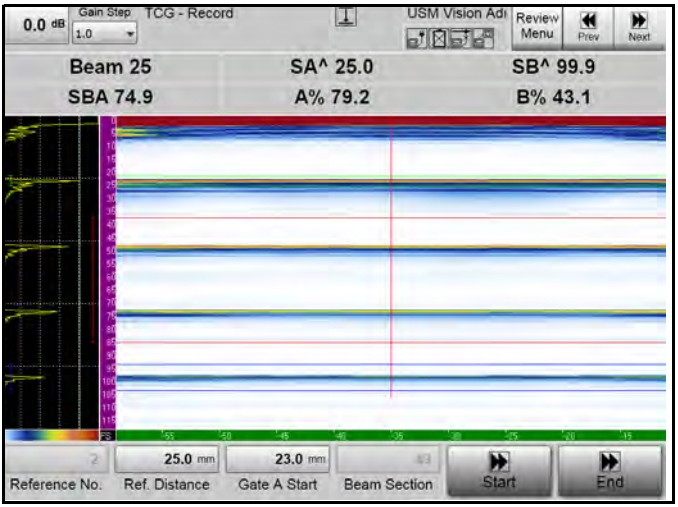


Abbildung 72: Ende der Kalibrierung

4.5.2 1-Punkt TCG = ACG (40° bis 70° Linear-Scan)

Die TCG-Aufzeichnung für einen einzelnen Reflektor- hier ist er 1,5 mm SDH in dem K1-Kalibrierblock - linearisiert die Empfindlichkeit für alle Winkel (Strahlen) der aktuellen Gruppe ⟶ ACG = Angle Corrected Gain.

1. Einstellen der Kalibrierungsparameter, wie unten in Tabelle 24 beschrieben.

Tabelle 24: Parameter für die Kalibrierung

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	TCG - Setup	Referenzrefl.	SDH
Kalibrierung		SDH Durchm.	1,5 mm
Kalibrierung		Toleranz	5%

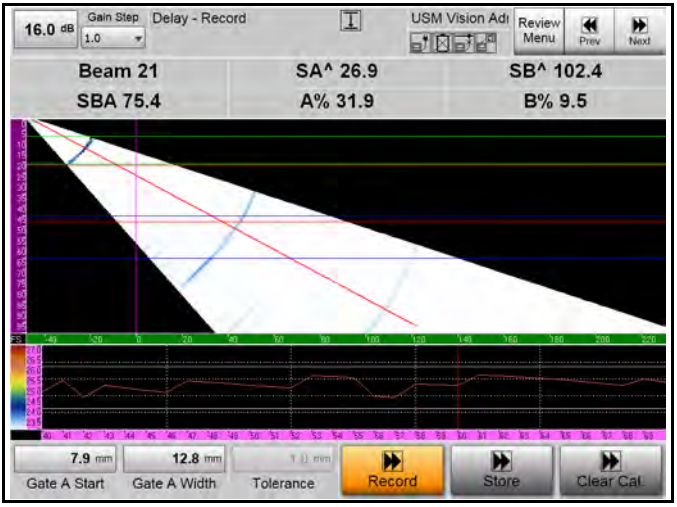


Abbildung 73: TCG-Setup Untermenü

2. Start **drücken.** Stellen Sie die Verstärkung ein, um eine Echo-Amplitude von ~ 80% zu erhalten.

Hinweis: *Nachdem Sie **Start** gedrückt haben, wird Blende A automatisch eingestellt, um den Referenzreflektor (hier das SDH in 15 mm) abzudecken.*

4.5.2 1-Punkt TCG = ACG (40° bis 70° Linear-Scan) (Forts.)

Tabelle 25: Parameter für die Kalibrierung

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	TCG - Aufzeichnen	Ref. Abstand	15 mm

Abbildung 74: Aufzeichnungs-Setup

3. **Start** ändert sich in **Aufnahme.** Ein neues Fenster zeigt die gemessenen Amplituden für alle Schüsse gegenüber des Strahlwinkels an. Die rote Kurve zeigt die gemessenen Echoamplituden für die aktuelle Sondenposition an. Bewegen Sie die Sonde langsam auf die maximale Referenzamplitude, um jeden Winkel aufzunehmen. Die rote Kurve verändert sich entsprechend. Reduzieren Sie die Verstärkung, wenn die Amplitude 100% FSH überschreitet.

4.5.2 1-Punkt TCG = ACG (40° bis 70° Linear-Scan) (Forts.)

Abbildung 75: Fenster mit gemessenen Amplituden

4. Wenn Sie alle Maximalamplituden gefunden haben, drücken Sie auf **Aufzeichnung**, und lassen Sie das System die notwendige Amplitudenkorrektur für jeden Winkel (Strahl) berechnen. Mittels der Aufzeichnung überprüfen Sie die Amplituden erneut und drücken wiederholt auf **Aufzeichnung**.

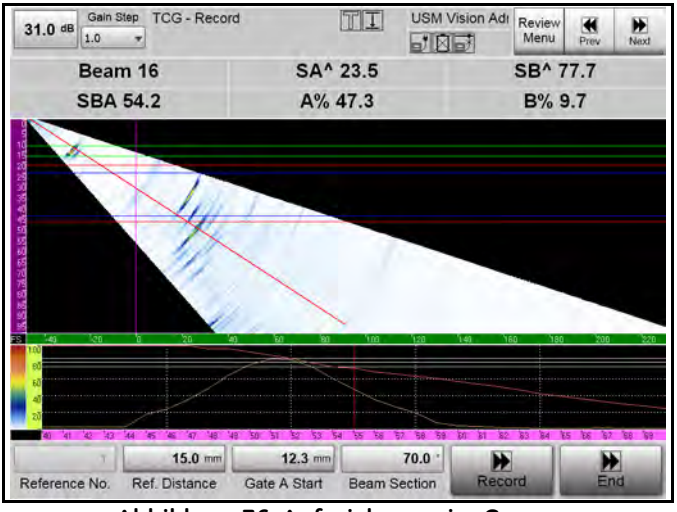


Abbildung 76: Aufzeichnung im Gange

4.5.2 1-Punkt TCG = ACG (40° bis 70° Linear-Scan) (Forts.)

5. Drücken Sie auf **Speichern**, wenn sich alle gemessenen Amplituden (rote Kurve) innerhalb des Toleranzbereichs befinden.

Abbildung 77: Kalibrierung speichern

6. Drücken Sie auf **Ende**, um die TCG-Kalibrierung abzuschließen und speichern Sie die Amplitudenkorrekturwerte. Der elektronische Scan führt nun eine gleiche Empfindlichkeit für alle 31 Schüsse (Strahlen) durch→ ACG = Angle Corrected Gain. Die Taste **Ende** wird grau.

4.5.2 1-Punkt TCG = ACG (40° bis 70° Linear-Scan) (Forts.)

Abbildung 78: Ende der Kalibrierung

Die folgenden Bildschirme veranschaulichen die Bestätigung der Amplitude bei 40 °, 55 ° und 70 °.

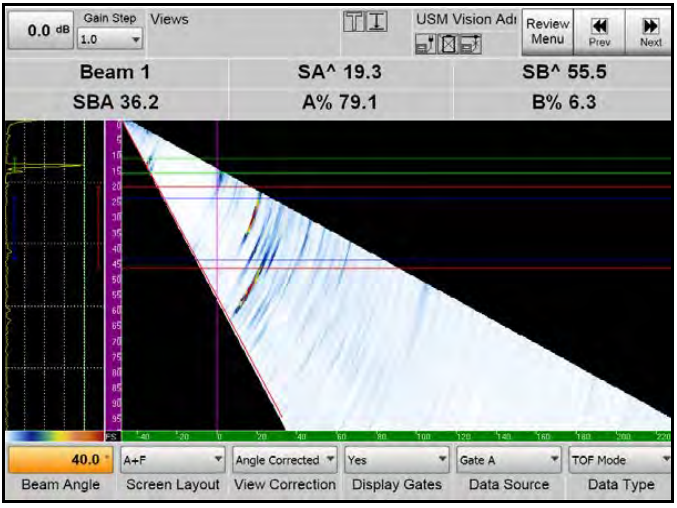


Abbildung 79: Bestätigung der Amplitude bei 40°

4.5.2 1-Punkt TCG = ACG (40° bis 70° Linear-Scan) (Forts.)

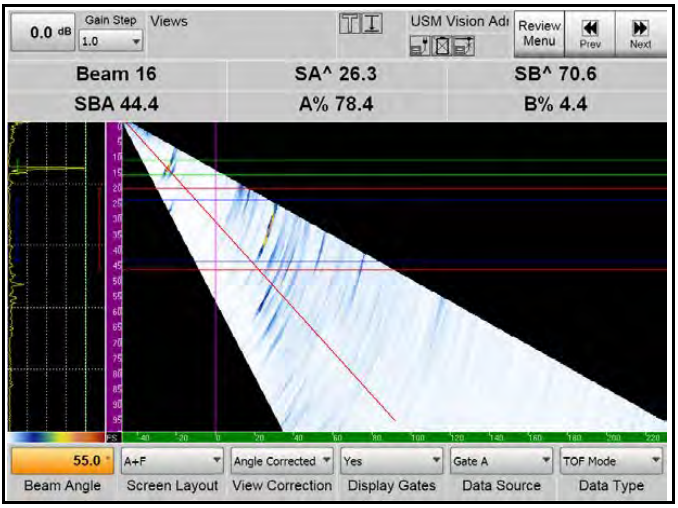


Abbildung 80: Bestätigung der Amplitude bei 55°

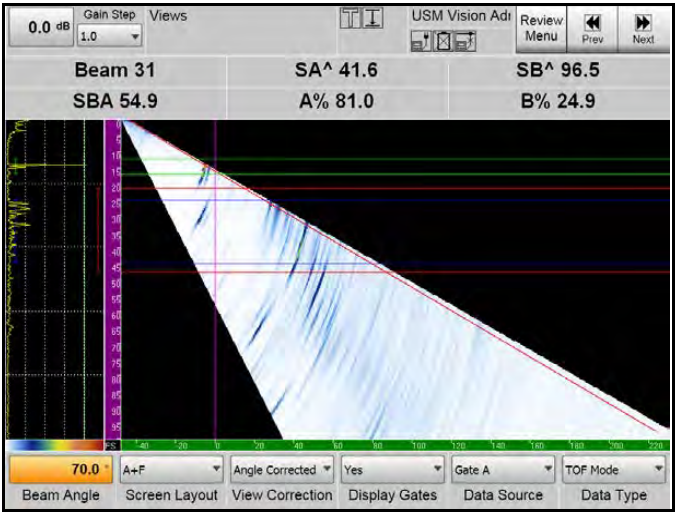


Abbildung 81: Bestätigung der Amplitude bei 70°

4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung

TCG-Aufzeichnung wird verwendet, um etwaige Unterschiede in der Empfindlichkeit für jeden Schuss (Strahl) der aktuellen Gruppe zu kompensieren. Dies basiert auf verschiedenen bekannten Referenzreflektoren mit der gleichen Größe, jedoch mit unterschiedlichen bekannten Tiefen. Zusätzlich zu ACG (Angle Verstärkungsanhebung), werden die Verluste aufgrund von Strahldivergenz und Schalldämpfung innerhalb des durch die Abstände der Bezugsreflektoren definierten Bereichs kompensiert.

Bevor die TCG-Kalibrierung gestartet werden kann, müssen die Verzögerungsgesetzberechnung (DLC) und die Verzögerungskalibrierung erfolgreich abgeschlossen sein.

Wurde ein TCG-Punkt bereits aufgezeichnet (z. B. für ACG) kann die Aufzeichnung fortgesetzt werden, indem Sie neue Referenzreflektoren in anderen Tiefen hinzufügen.

WICHTIG: *Sie müssen mit einer bereits bestehenden TCG der gleichen Reflektorart und -größe fortfahren! Wenn Sie dies nicht möchten, deaktivieren Sie die vorhandene TCG und starten Sie eine neue.*

1. Stellen Sie die TCG entsprechend den Parametern in Tabelle 26 unten ein. In diesem Beispiel wird 3mm SDH für die TCG-Aufzeichnung verwendet. Es wurde zuvor kein TCG gespeichert.

Tabelle 26: Parameter für die Kalibrierung

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	TCG - Setup	Referenzrefl.	SDH
		SDH Durchmesser	3mm
		Referenz-Ampl.	8-%
		Toleranz	5%

2. Geben Sie den Abstand zu dem ersten Referenzreflektor ein, und drücken Sie auf **Start**.

Hinweis: *Nachdem Sie **Start** gedrückt haben, wird Blende A automatisch eingestellt, um den Referenzreflektor (hier das SDH in 10 mm) abzudecken.*

Tabelle 27: Parameter werden aufgezeichnet

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	TCG - Aufzeichnen	Referenzabstand	10 mm

4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung (Forts.)

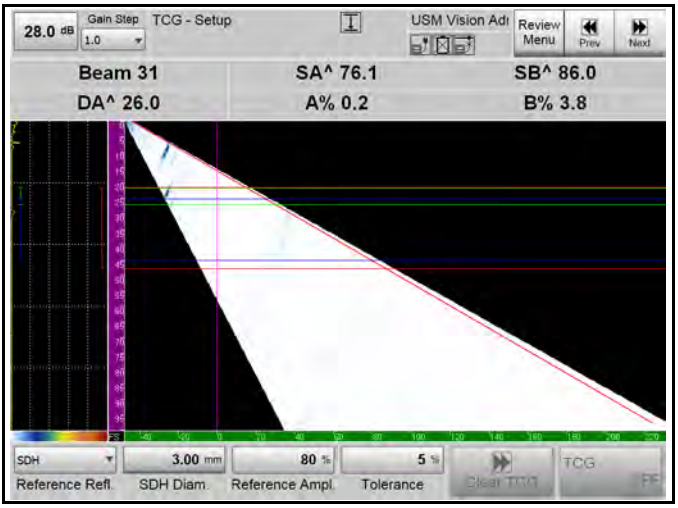


Abbildung 82: TCG-Setup

3. **Start** ändert sich in **Aufnahme.** Ein neues Fenster zeigt die gemessenen Amplituden für alle Aufzeichnungen gegenüber dem Strahlwinkel an. Die weiße Kurve zeigt die gemessenen Echoamplituden für die aktuelle Sondenposition an. Bewegen Sie die Sonde langsam auf die maximale Referenzamplitude, um jeden Winkel aufzunehmen (die rote Kurve). Die rote Kurve ändert sich entsprechend der SDH, wenn sie von den verschiedenen Strahlen getroffen wird.

4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung (Forts.)

Abbildung 83: Amplitude werden aufgezeichnet

Wenn Sie alle Maximalamplituden gefunden haben, drücken Sie auf **Aufzeichnung**, und lassen Sie das System die notwendige Amplitudenkorrektur für jeden Winkel (Strahl) berechnen.

Abbildung 84: Berechnung der Amplituden

4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung (Forts.)

4. Überprüfen Sie erneut die Amplituden mittels der erneuten Aufzeichnungen der Amplituden und drücken Sie wiederholt auf **Aufzeichnung**, bis sich schließlich alle gemessenen Amplituden (rote Kurve) innerhalb des Toleranzbereichs befinden. Dann drücken Sie auf **Speichern**.

Abbildung 85: Amplitudenkorrekturen speichern

5. Wenn sich eine oder mehrere Amplituden außerhalb des angegebenen Toleranzbereiches befinden, zeigt das System eine Fehlermeldung an. Wenn Sie auf **Ja** drücken, wird das System die Werte der Amplitudenkorrekturen auch dann speichern, wenn sich diese außerhalb des Toleranzbereichs befinden. Wenn Sie **Nein** wählen, kehrt das System zum vorherigen Bildschirm zurück, um Ihnen die Amplituden des zuletzt gespeicherten Referenzziels anzuzeigen.
   Das System speichert alle dB-Korrekturwerte und kehrt in den Normalbetrieb zurück. Die Referenznummer wurde auf 2 erhöht

4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung (Forts.)

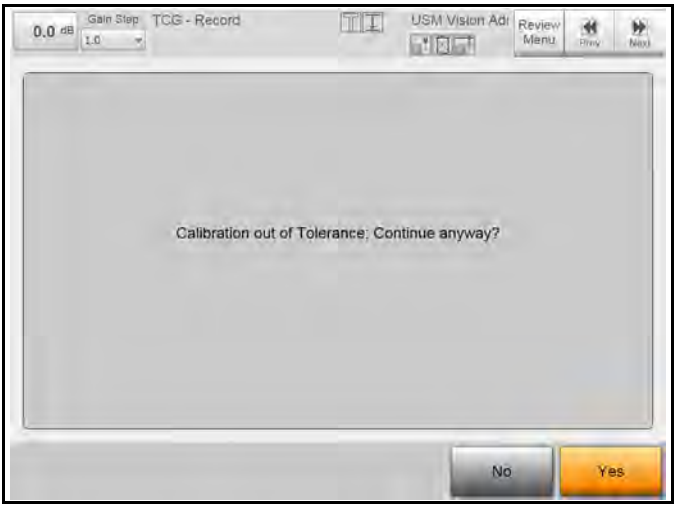


Abbildung 86: Benachrichtigung für Nicht im Toleranzbereich

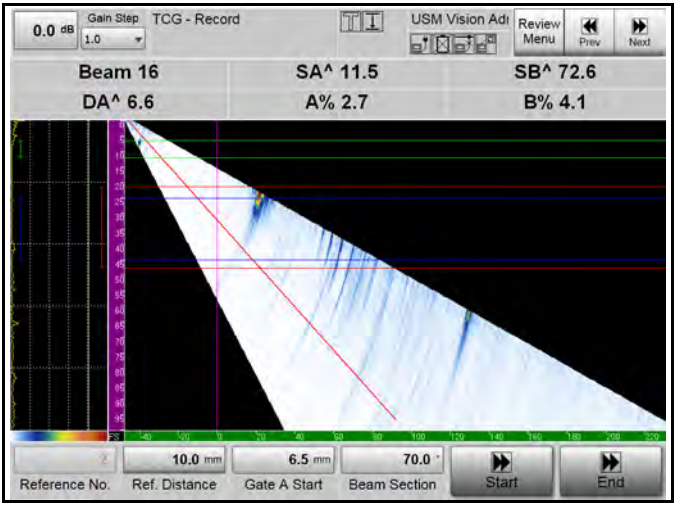


Abbildung 87: Speichern von Korrekturwerten

4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung (Forts.)

6. Geben Sie den nächsten Referenzabstand - hier 25 mm - ein. Drücken Sie auf **Start.**

Hinweis: *Nachdem Sie **Start** gedrückt haben, wird Blende A automatisch eingestellt, um den Referenzreflektor (hier das SDH in 25 mm) abzudecken.*

Tabelle 28: Parameter werden aufgezeichnet

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	TCG - Aufzeichnen	Referenzabstand	25 mm

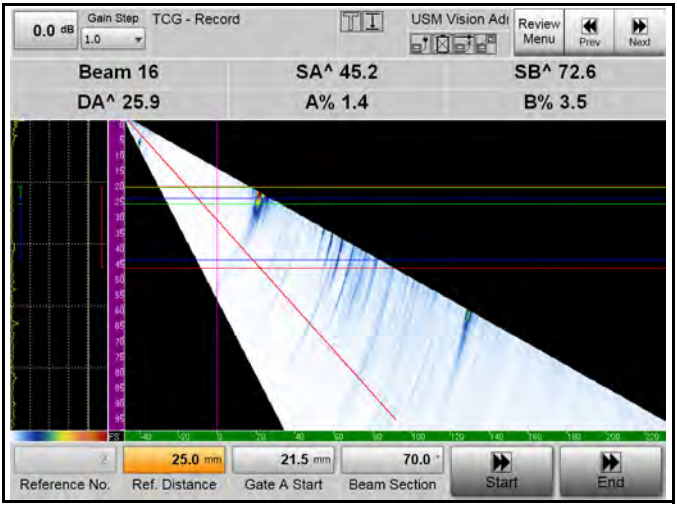


Abbildung 88: TCG-Setup für 25 mm

7. Wie bei dem ersten Referenzreflektor, bewegen Sie die Sonde, um alle maximalen Echoamplituden des zweiten Referenzreflektors zu erfassen.

4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung (Forts.)

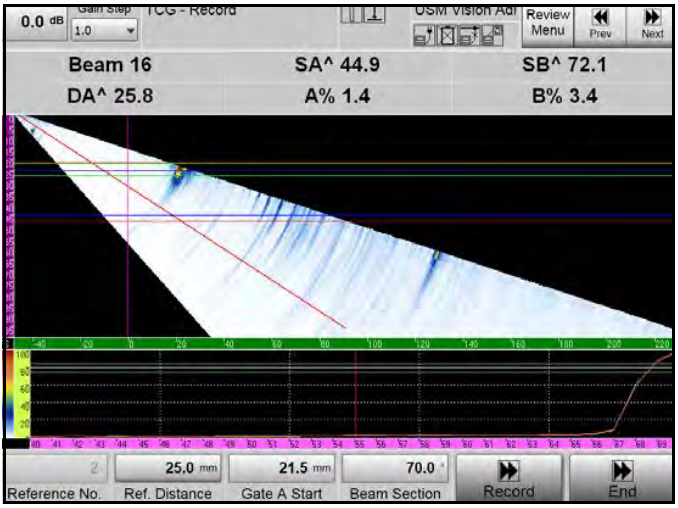


Abbildung 89: Aufzeichnung 25 mm Amplituden

8. Drücken Sie wiederholt auf **Aufzeichnung**, um alle maximalen Amplituden in dem Toleranzbereich anzupassen.
9. Schließlich drücken Sie auf **Speichern,** um die gemessenen Amplitudenkorrekturen des zweiten Referenzreflektors anzuwenden.

Abbildung 90: Amplitude werden gespeichert

4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung (Forts.)

10. Geben Sie den nächste Referenzabstand - hier 40 mm ein. Drücken Sie auf **Start.**

Hinweis: *Nachdem Sie **Start** gedrückt haben, wird Blende A automatisch eingestellt, um den Referenzreflektor (hier das SDH in 40 mm) abzudecken.*

Tabelle 29: Parameter werden aufgezeichnet

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	TCG - Aufzeichnen	Referenzabstand	40 mm

Abbildung 91: TCG-Setup für 40mm

Aufgrund der Geometrie des DAC-Blocks, führt eine falsche Indikation zur Aufzeichnungsblende. Da das System die maximale Amplitude aller Echos innerhalb der Blende aufnimmt, werden einige Amplituden mit der falschen Anzeige berücksichtigt, wobei letztendlich dieser TCG-Punkt nicht mehr korrekt ist. Daher müssen Sie alle Winkel, in denen Fehlsignale auftreten, ausschließen.

4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung (Forts.)

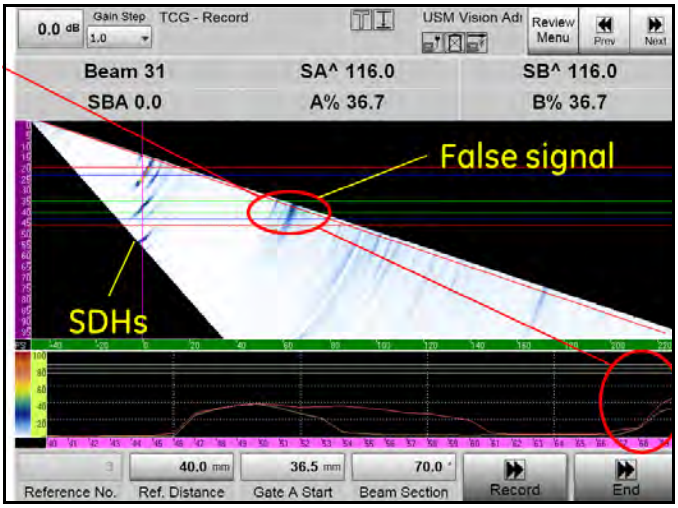


Abbildung 92: Amplitude Problem

11. Geben Sie 60 ° zum Strahl-Abschnitt ein. Hohe Winkeln von 61 ° bis 70 ° werden nun aus der Aufzeichnung der Amplitude nicht berücksichtigt.

Tabelle 30: Parameter werden aufgezeichnet

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	TCG - Aufzeichnen	Referenzabstand	40 mm
		Strahlabschnitt	60°

4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung (Forts.)

Abbildung 93: Reduzieren des Winkelbereichs des Strahlabschnitts

12. Wie bei dem vorherigen Referenzreflektor, bewegen Sie die Sonde, um alle maximalen Echoamplituden des dritten Referenzreflektors für einen bestimmten Abschnitt zu erfassen. Drücken Sie wiederholt auf **Aufzeichnung**, um alle maximalen Amplituden in dem Toleranzbereich anzupassen.

Abbildung 94: Amplitude werden aufgezeichnet

4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung (Forts.)

13. Drücken Sie auf **Speichern**, wenn sich alle gemessenen Amplituden (die rote Kurve) innerhalb des Toleranzbereichs befinden. Das System ist nun bereit, die Referenzsignale für den verbleibenden Abschnitt aufzuzeichnen (61 ° - 70 °).

Abbildung 95: Amplitude werden gespeichert

Tabelle 31: Parameter werden aufgezeichnet

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	TCG - Aufzeichnen	Referenzabstand	40 mm
		Strahlabschnitt	70°

14. Wenn Sie alle Maximalamplituden gefunden haben, drücken Sie auf **Aufzeichnung**, und lassen Sie das System die notwendige Amplitudenkorrektur für die Winkel 61 ° bis 70 ° berechnen. Mittels der Aufzeichnung überprüfen Sie die Amplituden erneut und drücken wiederholt auf **Aufzeichnung**.

4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung (Forts.)

Abbildung 96: Amplitude werden aufgezeichnet

15. Drücken Sie auf **Speichern**, wenn sich alle gemessenen Amplituden (rote Kurve) innerhalb des Toleranzbereichs befinden.

Tabelle 32: Parameter werden aufgezeichnet

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	TCG - Aufzeichnen	Referenzabstand	40 mm

4.6 Sektor-Scan der TCG-Aufzeichnung (Forts.)

Abbildung 97: Amplitude speichern

16. Drücken Sie auf **Ende**, um das TCG-Kalibrierungsverfahren zu beenden. Der elektronische Scan führt nun eine gleiche Empfindlichkeit für alle 31 Winkel (Strahlen), und alle drei Vergleichsreflektoren von 10 mm bis 40 mm, durch. Die Taste **Ende** wird grau.

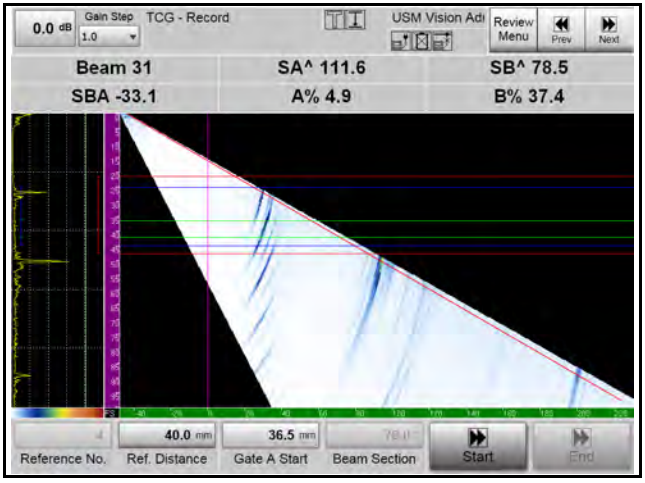


Abbildung 98: TCG Kalibrierung wird beendet

4.6.1 TCG Kalibrierung wird bestätigt

Tabelle 33: Parameter werden aufgezeichnet

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Kalibrierung	TCG - Bestätigung	Strahlwinkel	40° (60°)

1. Drücken Sie auf **TCG Überprüfen.**
2. Scannen Sie alle drei Referenzreflektoren: Die grüne Hüllkurve zeigt Beweis dafür, dass alle Referenz-Echos 80% FSH erreichen.
3. Drücken Sie auf **Fertig**, um zum Normalbetrieb zurückzukehren

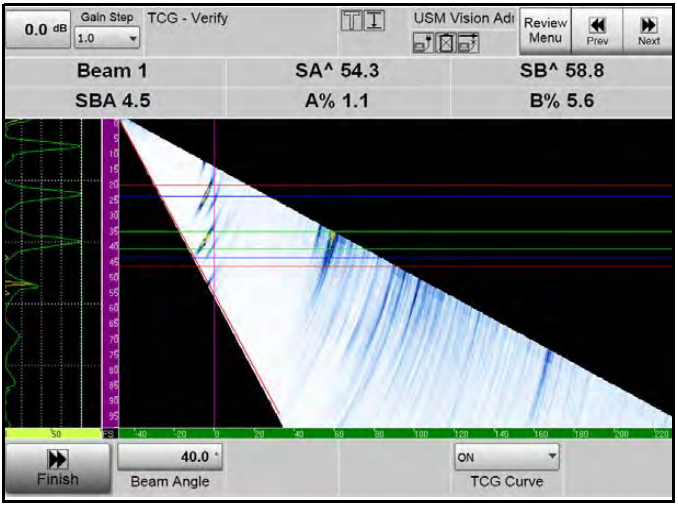


Abbildung 99: TCG-Kalibrierung wird bei at 40° bestätigt

4.6.1 TCG-Kalibrierung wird bestätigt (Forts.)

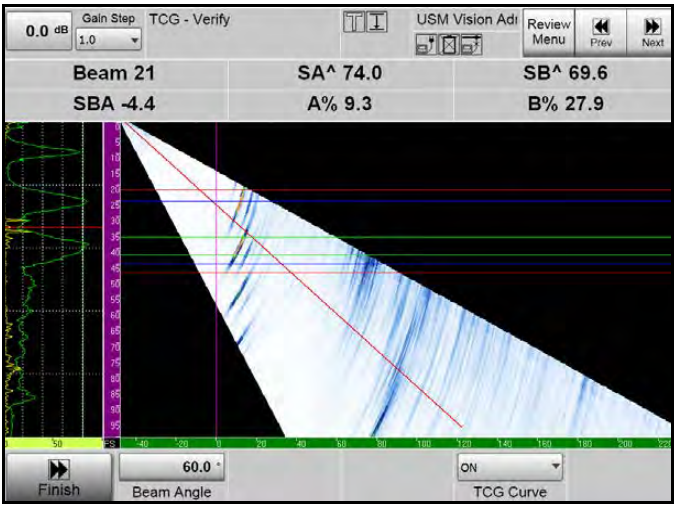


Abbildung 100: TCG-Kalibrierung wird bei at 60° bestätigt

4.6.2 TCG Amplitude Bewertungsniveau

Weitere Auswertungslinien werden in dem A-Scan entsprechend den eingegebenen dB-Unterschieden zur Original-Referenz angezeigt. Die Messwerte ADBC zeigen die dB-Differenz des Echos in Blende A direkt zur Referenz (hier 80% FSH) an.

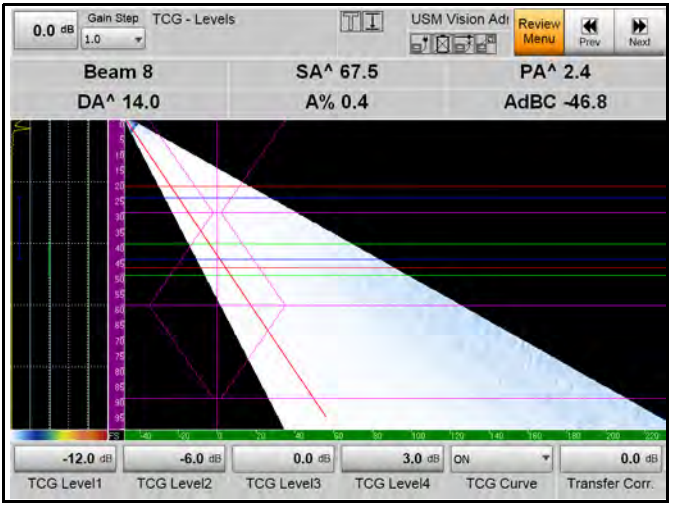


Abbildung 101: TCG Bewertungsniveau

4.6.3 Echo-Bewertung

Dieses Beispiel zeigt, Inspektion einer Stärke von 30 mm dicke V-Schweißnaht mit einer Inklusion der halben Dicke. Das Echo liegt über dem Referenzwert von 0,6 dB. Abbildung 103 zeigt das gleiche Ergebnis in einer Volumen-korrigierten Ansicht: Die Signale der Inklusion werden direkt mit 70 ° (Schenkel 1) getroffen, und nach einer Reflexion bei 47 ° (Schenkel 2) und mit einer x-förmigen Anzeige im Sektor-Scan.

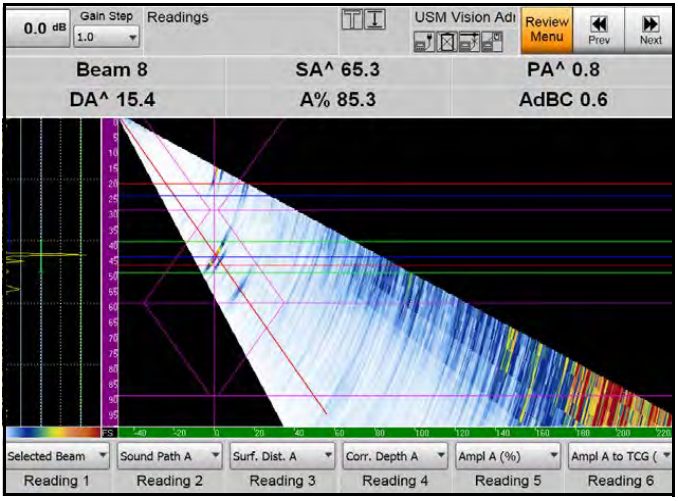


Abbildung 102: Überprüfung der 30 mm V-Schweißnaht

4.6.3 Echo-Bewertung (Forts.)

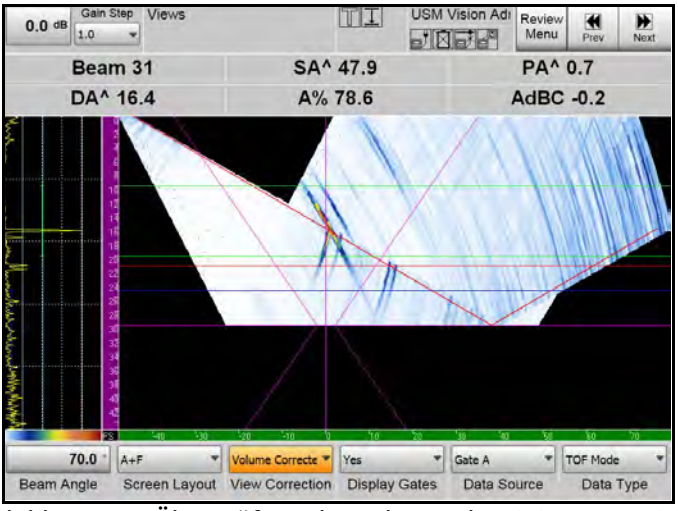


Abbildung 103: Überprüfung der Volumen-korrigierten Ansicht

4.7 Codierer-Kalibrierung

Ein Quadratur-Codierer-Rad bietet eine gewisse Anzahl von Ticks (Rechteckimpulse) pro Umdrehung. Um Abtastabstände genau messen zu können, muss das System die Anzahl der Ticks pro mm (Zoll) kennen. Ist dieser Wert nicht bekannt ist, wird die codierte Kalibrierung diesen Wert festlegen.

Um die Anzahl der Ticks pro mm (oder Zoll) festzulegen, geben Sie die Abtastlänge in das System, und bewegen Sie den Codierer entlang dieser Strecke, und das System bewertet den charakteristischen Codierer-Wert.

Tabelle 34: Parameter für die Codierer-Kalibrierung

Menü	Untermenü	Parameter	Wert
Scan	Codierer-Kal.	Scanmodus	Positionell
Scan		Codierer-Richt.	Im Uhrzeigersinn
Scan		Codierer-Zählung	0,3 mm
Scan		Scan-Inkrement	1 mm
Scan		Kal.-Abstand	300 mm

1. Platzieren Sie den Codierer auf der Nullposition der Kalibrierungsstrecke (hier 300 mm).
2. Drücken Sie auf **Kalibrierung starten**. Die Taste ändert sich in **Kalibrierung anhalten**.
3. Bewegen Sie den Codierer entlang der Kalibrierungsstrecke.

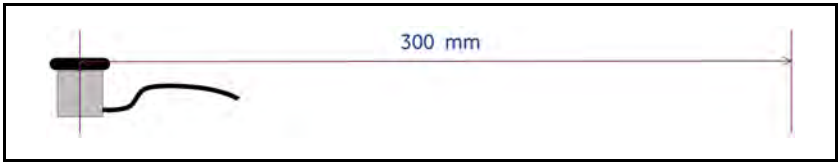


Abbildung 104: Codierer entlang der Kalibrierungsstrecke bewegen

4.7 Codierer-Kalibrierung (Forts.)

Abbildung 105: Codierer-Kalibrierungsbildschirm

4. Drücken sie, am Ende der Kalibrierungsstrecke, auf **Kalibrierung anhalten**. Das System berechnet nun die Codierer-Zählung (mm / Tick) und speichert den Wert.

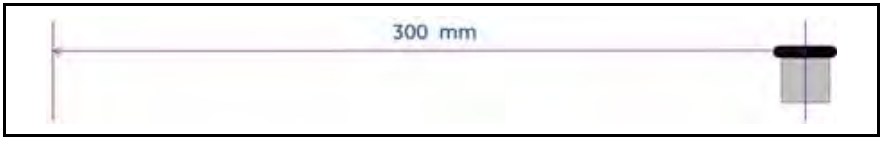


Abbildung 106: Codierer am Ende der Kalibrierung

4.7 Codierer-Kalibrierung (Forts.)

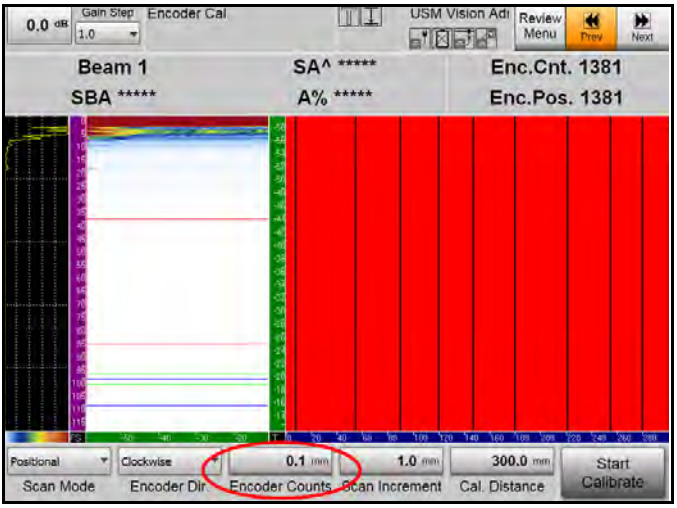


Abbildung 107: Codierer-Kalibrierungsbildschirm mit berechnetem und gespeichertem Wert

[für diese Seite ist kein Inhalt vorgesehen]

Kapitel 5. Technische Daten

5.1 Allgemeine Spezifikationen

Tabelle 35: USM Vision+ Spezifikationen

Informationen	Werte	Einheit	Kommentare
1. Konfigurationen			
Phased-Array-Konfiguration	16/128		Anzahl der gleichzeitig gesteuerten Kanäle und Anzahl der verfügbaren Kanäle
Standardkanal	1		Impuls/Echo- oder Dual-Modus
2. Allgemeine Funktionen			
Größe, BxHxT	367 (310) x 250 x 100 (60)	mm^3	
Gewicht	4,6	kg	einschließlich eines Akkus
Größe der Anzeige	10,4	Zoll	
Auflösung der Anzeige	1024x768	Pixel	TFT mit LED Hintergrundbeleuchtung
Stromversorgung, Eingangsspannung	100 - 240	VAC	
Stromversorgung, Ausgangsspannung	15	VDC	
Maximaler Stromverbrauch	45	W	
Akkulaufzeit	3	Std	Hot-Swap möglich
Anzahl der Akkus	2		Lithium-Ionen
Betriebstemperaturbereich	0 - 45	°	
Lagertemperaturbereich	-20 - 70	°	
Impulswiederholungsfrequenzen (PRF)	0,015 bis 10	kHz	je nach Einstellung
Schutzgrad	IP 54		
Verfügbare Maßeinheiten	mm, Zoll		

Tabelle 35: USM Vision+ Spezifikationen (Forts.)

Informationen	Werte	Einheit	Kommentare
3. Eingang/Ausgang-Anschlüsse			
Phased-Array-Sonde	Tyco		
Standard-Sonden	Lemo00 Koax und Triax		
E/A-Schnittstelle	Lemo 2B 14pin		Codierer (Quadratur, 5V), SAP; s. Tabelle
VGA	Lemo 0 9pin		
Ethernet	RJ 45		1 Gb/s
USB 2.0	3		Typ A
Netzanschluss	Lemo 0S 4pin		
4. Anzeige			
Bereich der Schallgeschwindigkeiten	100 bis 15000	m/s	
Zeitbasis:			
Verzögerung	0 - 10000	mm	in Stahl lang, IP Verzögerung
Breite	6 -10000	mm	in Stahl lang
Verfügbare Ansichten	A, B, C, D, E, S		
Aktualisierungsfrequenz der Anzeige	50	Hz	je nach Einstellung
5. Strahlformung			
Maximale Anzahl der gleichzeitig aktiven Kanäle	16		verschiedene Konfigurationen
Maximale Anzahl der Verzögerungsgesetze	256		einzelne Zyklen
Maximale Zeitverzögerung	20.000	ns	
Schritt	5	ns	
6. Phased-Array-Messwertgeber			
Anzahl der Sender, die gleichzeitig verfügbar sind	16		je nach Konfiguration
Form des Sendeimpulses	Negativ unipolar		

Tabelle 35: USM Vision+ Spezifikationen (Forts.)

Informationen	Werte	Einheit	Kommentare
6. Phased-Array-Messwertgeber (Forts.)			
Messwertgeber-Spannung	3 -150	V	in 10 V Schritten, Versorgungsspannung 200 V
Abfallzeit	<10	ns	
Dauer	20 - 1200	ns	20ns Schritte
Maximale Zeitverzögerung	0 bis 20.000	ns	
Zeitverzögerungsauflösung	5	ns	
7. Herkömmliche Messwertgeber (nicht zugängliche Parameter)			
Form des Sendeimpulses	Negativ unipolar		
Messwertgeber-Spannung	3 -180	V	
Abfallzeit	<10	ns	
Dauer	20 - 1200	ns	20ns Schritte
8. Phased-Array-Empfänger			
Anzahl der Empfänger, die gleichzeitig verfügbar sind	16		
Eingangsspannung der Bildschirmhöhe (FSH)	0,5	Vpp	800 % von FSH steht zur Nachbearbeitung zur Verfügung
Maximale Eingangsspannung	4	Vpp	
Linearität der vertikalen Anzeige	+/- 2	%	
Frequenzreaktion	0,5 - 15	MHz	-3 dB ohne Digitalfilter
Digitalfilter	8		
Pausenzeit bei Sendeimpuls	<5	uns	
Dynamikbereich	0 bis 90	dB	digitale Verstärkung, 0,1 dB Schritt
Maximale Zeitverzögerung	0 bis 20.000	ns	
Zeitverzögerungsauflösung	5	ns	
Time Corrected Gain (Zeitverstärkungsanhebung)	90	dB	16 Punkte/90 dB in 20ns Schritten, 90dB/80ns abfallend, 220ns Verzögerung des Anfangs

Tabelle 35: USM Vision+ Spezifikationen (Forts.)

Informationen	Werte	Einheit	Kommentare
8. Phased-Array Empfänger (Forts.)			
Linearität der Zeitverzögerungen	<1	%	des kompletten Bereichs
Verstärkung der Linearität	+/-2	dB	des kompletten Bereichs
Kanal-Verstärkungsänderung	3	dB	
Maximale Digitalisierungsfrequenz ohne Bearbeitung	50	MHz	
Digitalisierungshäufigkeit mit Verarbeitung	200	MHz	mit Interpolation
Digitale vertikale Auflösung	20/24	Bit	20/Kanal, 24 mit geformtem Strahl
Anzeige Start-Modus	IP, IF Startanzeige		Startseite anzeigen, abhängig von Schnittstellenecho in Blende I, Blende A und B auch bei Auslösung mit Echo
9. Standard-Empfänger			
Anzahl der Empfänger	1		
Eingangsspannung der Bildschirmhöhe (FSH)	0.5	Vpp	800 % von FSH steht zur Nachbearbeitung zur Verfügung
Maximale Eingangsspannung	4	Vpp	
Linearität der vertikalen Anzeige	+/- 2	%	
Linearität der vertikalen Anzeige	+/- 2	%	
Frequenzreaktion	0,5 - 15	MHz	-3 dB ohne Digitalfilter
Digitalfilter	8		
Dynamikbereich	0 bis 90	dB	digitale Verstärkung, 0,1 dB Schritt

Tabelle 35: USM Vision+ Spezifikationen (Forts.)

Informationen	Werte	Einheit	Kommentare
9. Standard-Empfänger (Forts.)			
DAC	90	dB	16 Punkte/90 dB in 20ns Schritten, 90dB/80ns abfallend, 220ns Verzögerung des Anfangs
Maximale Digitalisierungsfrequenz ohne Bearbeitung	100	MHz	
Digitalisierungshäufigkeit mit Verarbeitung	200	MHz	mit Interpolation
Digitale vertikale Auflösung	20	Bit	
Anzeige Start-Modus	IP		
10. Datenerfassung			
Maximale Anzahl von A-Scans, die pro Sekunde gespeichert wurden	4.000		A-Scan 512 Punkten mit 16-Bit-Amplitude
Maximale Anzahl von Proben pro A-Scan	1.024		16-Bit-Amplitude
11. Blenden			
Anzahl der Blenden	3		einschl. IF (A, B, I)
Erkennungsart	2		Zufall oder Antikoinzidenz
Messmodus	3		Flanke, J-Flanke, Spitze
Synchronisation der Blenden	2		Sendeimpuls oder mit Schnittstellen-Echo bei Blende I
Eigenschaften der Blenden:			
Schwelle	0 - 95	%	Bildschirmhöhe (+/- 95% im RF-Modus)
Start	0 bis 4.000	mm	in Stahl lang
Breite	0,1 bis 4.000	mm	in Stahl lang
Auflösung der TOF-Messungen	5	ns	
Auflösung der Amp-Messungen	1	Bit	16-Bit-Unterzeichnung
Start-Modus	IP, IF Startanzeige		

Tabelle 35: USM Vision+ Spezifikationen (Forts.)

Informationen	Werte	Einheit	Kommentare
12. Wird verarbeitet			
Gleichrichtung	4		pos, neg, RF, komplett
Mittelwert	1,2,4,8,16		TOFD: max. Tiefe 500 mm in Stahl
Hüllkurve, EchoMax	ein/aus		
Scanmodus	Impuls der Position		
Video-Filter	ein/aus		Phased-Array-Modus
13. PC			
PC-Modul	1		COM Express Compact, 1,6GHz
SSD	64	GB	SLC, SATA
Eingabegeräte	4		2 Trackballs, Tastatur, Touchscreen

5.2 E/A-Schnittstelle (LEMO ECG.2B.314.CLV)

Kontakt-Nr.	Bezeichnung	Funktion	Signalsteuerung
1	GND-EXT	Bodengeber	
2	+5V_EXT	Versorgungs-Codierer	Ausgabe
3	SAP	Sender-Triggerimpuls	Ausgabe
4	INDX_Y	Codierer Y Index	Eingabe
5	Y_B	Codierer Y Phase B	Eingabe
6	PDF	Testdatenfreigabe	Eingabe
7	X_A	Codierer X Phase A	Eingabe
8	X_B	Codierer X Phase B	Eingabe
9	INDX_X	Codierer X Index	Eingabe
10	Y_A	Codierer Y Phase A	Eingabe
11	Dig E/A-1	Standard E/A	Ein-/Ausgabe
12	Dig E/A-2	Standard E/A	Ein-/Ausgabe
13	Dig E/A-3	Standard E/A	Ein-/Ausgabe
14	Dig E/A-4	Standard E/A	Ein-/Ausgabe

[für diese Seite ist kein Inhalt vorgesehen]

Anhang A. Erstellen von Benutzerkonten

Für den Zugriff und Betrieb des USM Vision+ benötigt ein typischer Benutzer einen Benutzernamen und ein Passwort. Systemadministratoren müssen die Liste der Benutzernamen und Passwörter in einem PC erstellen und diese entweder direkt oder mit einem USB-Memorystick zum USM Vision+ transferieren. Für anfängliche Einstellungszwecke erhält der Systemadministrator ein aktives *Administrator*konto und das *Gastkonto* von USM Vision+.

A.1 Einrichtung der Benutzerkonten

1. Klicken Sie im Windows-Startmenü in Ihrem PC auf das Schaltfeld> Einstellungen. Ist das Fenster für die *Systemsteuerung* (siehe *Abbildung 108* unten) geöffnet, klicken Sie auf Benutzerkonten.

Abbildung 108: Windows-Systemsteuerung

A.1 Einrichtung der Benutzerkonten (Fortsetzung)

2. Ist das Fenster für die *Benutzerkonten* geöffnet (siehe *Abbildung 109* unten), klicken Sie auf Neues Konto einrichten.

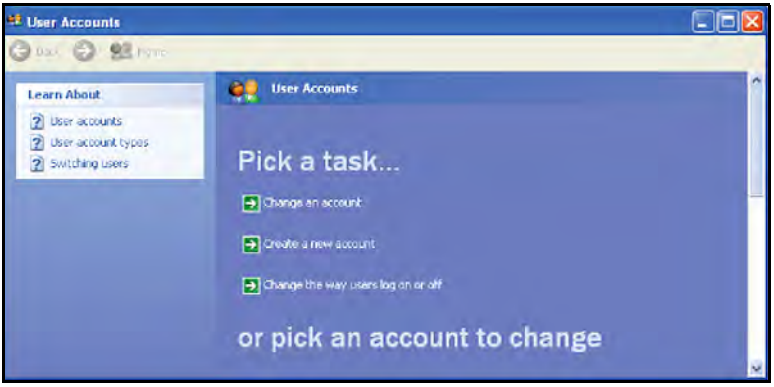


Abbildung 109: Benutzerkonten-Fenster

3. Wählen Sie einen Namen für das neue Konto (*Abbildung 110* unten). Dieser Name identifiziert den Bediener bei allen Kontrollaufgaben und wird mit allen Benutzeraktionen in USM Vision+ gespeichert.

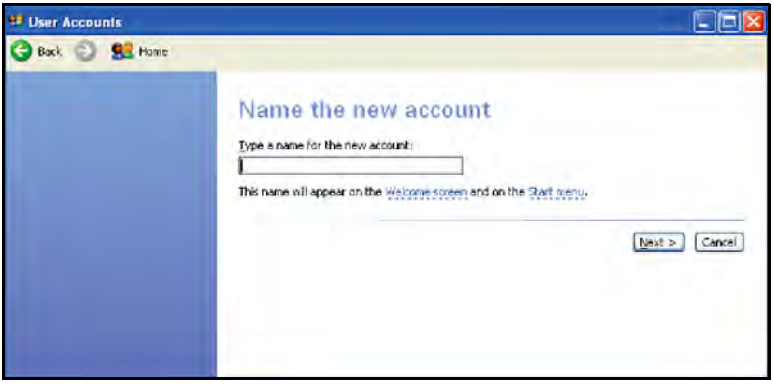


Abbildung 110: Benennung des Kontos

A.1 Einrichtung der Benutzerkonten (Fortsetzung)

4. Wählen Sie einen Kontotyp (siehe *Abbildung 111* unten) und klicken Sie auf Konto einrichten.

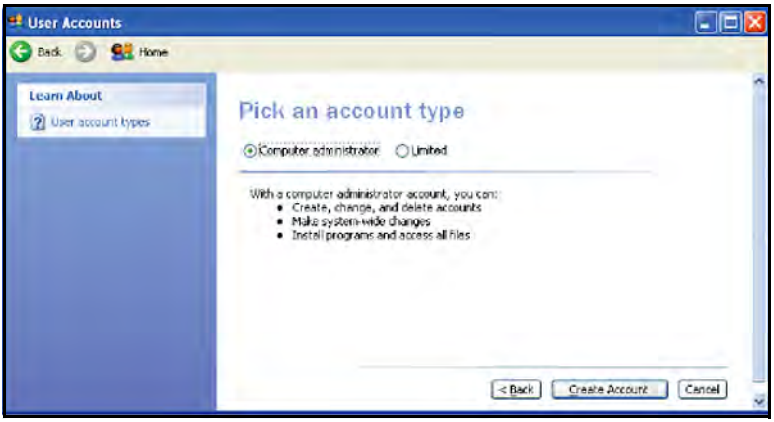


Abbildung 111: Kontotyp

5. Nach dem Einrichten des Kontos können Sie ein Initialpasswort einrichten oder das Bild des Kontos ändern. Detaillierte Anleitungen finden Sie bei *Microsoft*: http://www.microsoft.com/windowsxp/using/setup/winxp/accounts.mspx

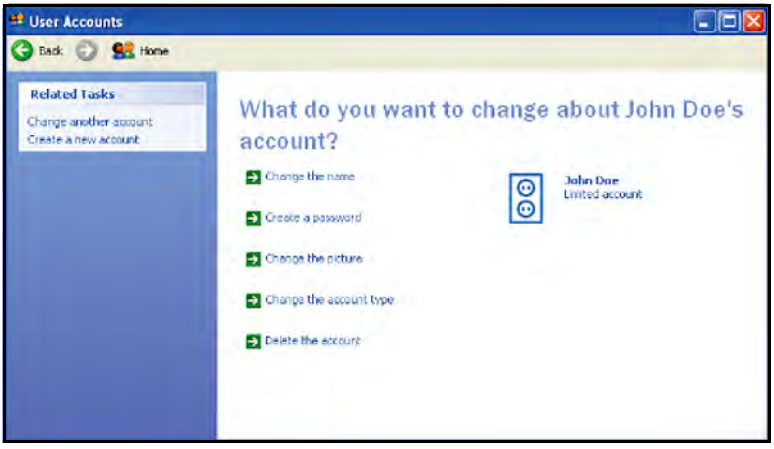


Abbildung 112: Ein Konto ändern

A.2 Einstellung der Zugriffsrechte des Benutzers

1. Um ein Zugriffsrecht für einen Benutzer einzurichten, kehren Sie zur Windows-*Systemsteuerung* zurück und klicken Sie auf Verwaltung (siehe *Abbildung 113* unten).

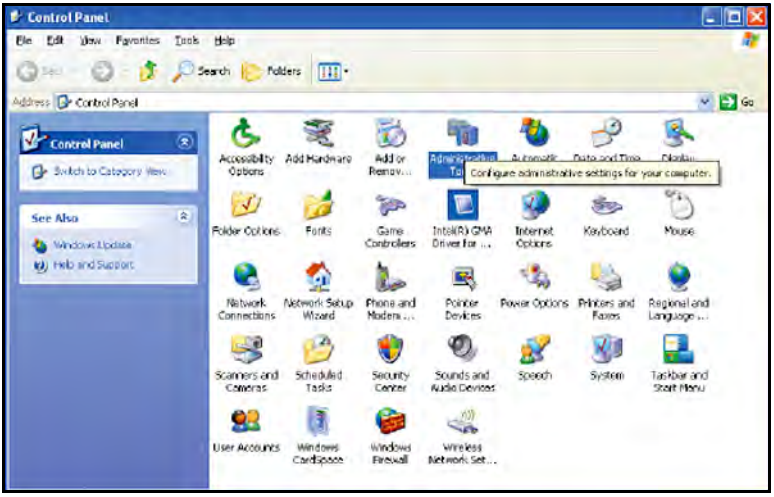


Abbildung 113: Systemsteuerung (Verwaltungssymbol)

2. Im Fenster Verwaltung klicken Sie auf Computer Management (siehe *Abbildung 114* unten).

Abbildung 114: Verwaltung (Computer Managementsymbol)

A.2 Einrichten eines Zugriffsrechts für einen Benutzer (weiter)

3. Vergrößern Sie in der Optionsanzeige des *Computer Managements* den Ordner Lokale Benutzer und Gruppen (*Abbildung 115* unten).

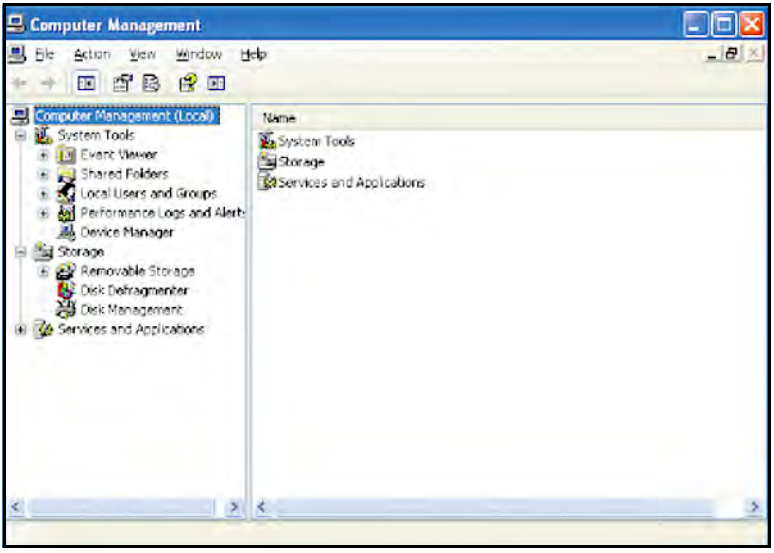


Abbildung 115: Lokale Benutzer und Gruppen im Computer Management

A.2 Einrichten eines Zugriffsrechts für einen Benutzer (weiter)

4. Klicken Sie dann auf den Ordner Gruppen (siehe *Abbildung 116* unten).

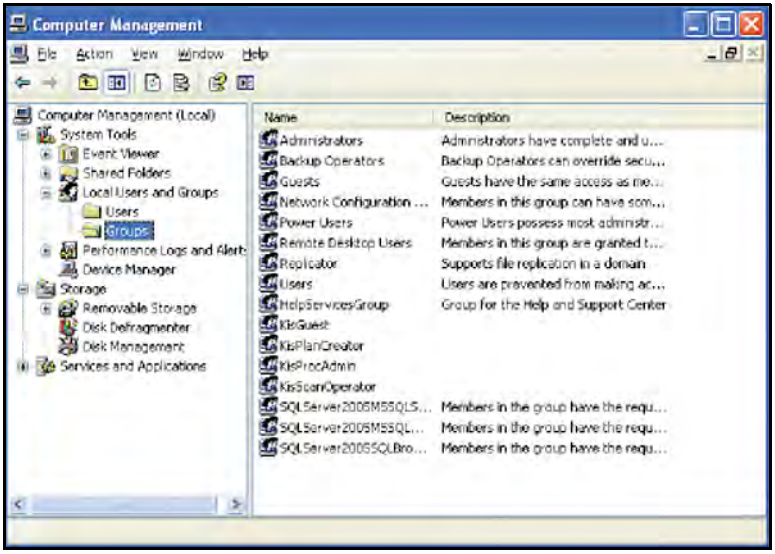


Abbildung 116: Die Gruppenliste

5. Klicken Sie im *Optionsmenü* auf Neue Gruppe. Zum Einrichten der Zugriffsrechte in USM Vision+ müssen Sie die folgenden Gruppen einrichten:

- KisGuest:Gastanmeldung, die vor Anwendung des Geräts eine Authentifizierung erfordern. Die Zugriffsrechte sind ähnlich wie bei KISScanoperator.
- KisScanOperator: Diese Gruppe ermöglicht den Betrieb des Geräts.
- KisPlanCreator: Diese Gruppe ermöglicht das Erstellen und Bewerten von Prüfplänen sowie den Betrieb des Geräts.
- KisProcAdmin: Neben dem Betrieb von USM Vision+ und dem Erstellen und Bewerten von Prüfplänen kann diese Gruppe auch Prüfverfahren erstellen und überprüfen.

A.2 Einrichten eines Zugriffsrechts für einen Benutzer (weiter)

6. Um einen Benutzer einer bestimmten Gruppe zuzuordnen, kehren Sie zum Ordner Lokale Benutzer und Gruppen zurück (siehe *Abbildung 117* unten).

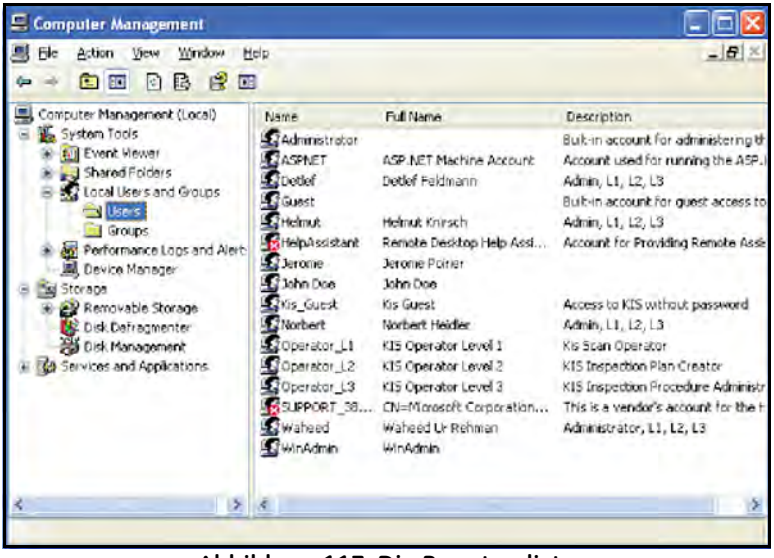


Abbildung 117: Die Benutzerliste

7. Wählen Sie Benutzer und doppelklicken Sie dann auf den jeweiligen Benutzer. Das Fenster *Eigenschaften* (siehe *Abbildung 118* unten) für diesen Benutzer wird geöffnet.

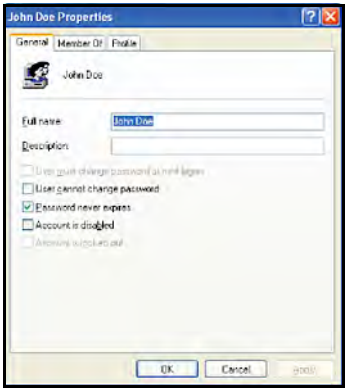


Abbildung 118: Benutzerrequisiten-Fenster

A.2 Einrichten eines Zugriffsrechts für einen Benutzer (weiter)

8. Um die Gruppenzugehörigkeit zu ändern, klicken Sie auf die Registerkarte Mitglied von (siehe *Abbildung 119* unten). Klicken Sie auf die Schaltfläche Hinzufügen, um das Mitglied einer Gruppe hinzuzufügen.

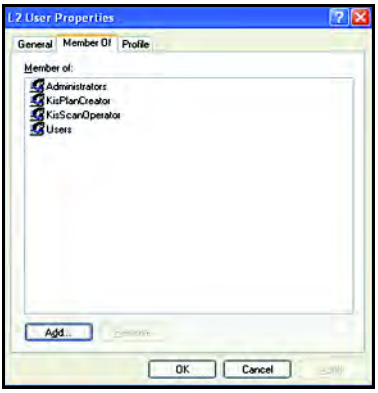


Abbildung 119: Registerkarte Mitglied

9. Wurde das Fenster *Gruppen auswählen* geöffnet (siehe *Abbildung 120* unten), klicken Sie auf die Schaltfläche Erweitert.

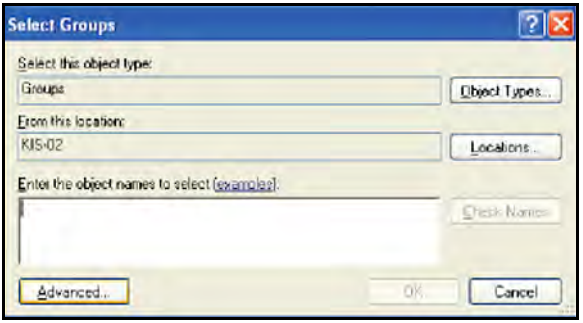


Abbildung 120: Wählen Sie das Fenster „Gruppen“

A.2 Einrichten eines Zugriffsrechts für einen Benutzer (weiter)

10. Klicken Sie auf Jetzt finden und das Fenster *Gruppen auswählen* wird geöffnet (siehe *Abbildung 121* unten). Wählen Sie dann die richtige Gruppe für den Benutzer und klicken Sie auf OK.

Hinweis: *Sie können* KisGuest *stets mit jedem Konto benutzen, aber es ist wahrscheinlich am sinnvollsten, einen Benutzer mit dem* KisScanOperator *zu verknüpfen.*

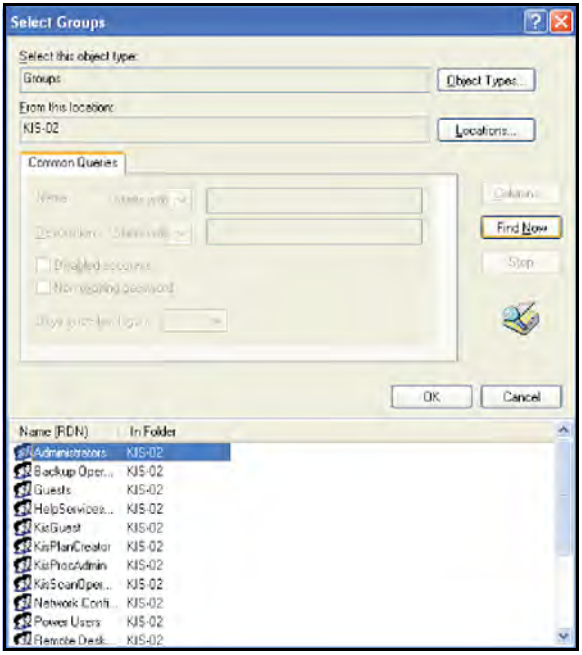


Abbildung 121: Wählen Sie die Gruppe in der Gruppenliste

A.2 Einrichten eines Zugriffsrechts für einen Benutzer (weiter)

11. Wurde die entsprechende Gruppe im Fenster *Gruppen auswählen* markiert (siehe *Abbildung 122* unten), klicken Sie auf OK. Der Benutzer ist nun Teil der gewählten Gruppe.

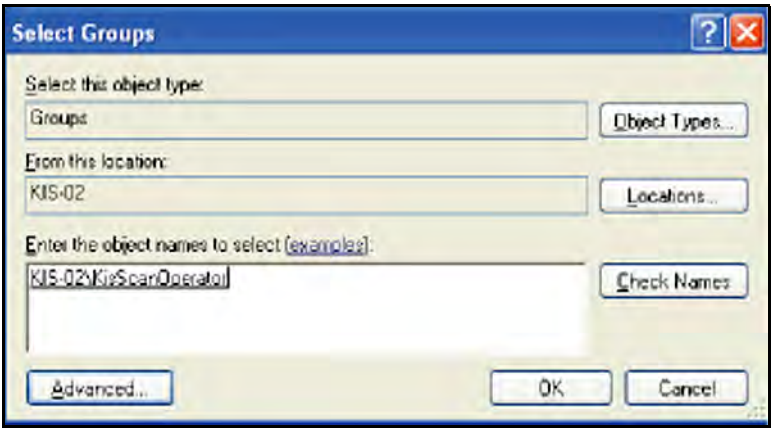


Abbildung 122: Wählen Sie das Fenster „Gruppe“ mit der markierten Gruppe

Anhang B. Kalibrierung des Touchscreens

Wenn Sie Ihr USM Vision+ erhalten, ist der Touchscreen bereits kalibriert. Wenn Sie allerdings den Touchscreen erneut kalibrieren müssen, führen Sie Schritte in diesem Anhang aus.

B.1 Den Touchscreen neu kalibrieren

1. Starten Sie USM Vision+ als *Administrator*. Starten Sie in der *Systemsteuerung* des USM Vision+ das touch-basierte Systemsteuerungs-Applet durch Doppelklick auf das Symbol Zeigeinstrumente, wie unten in *Abbildung 123* zu sehen.

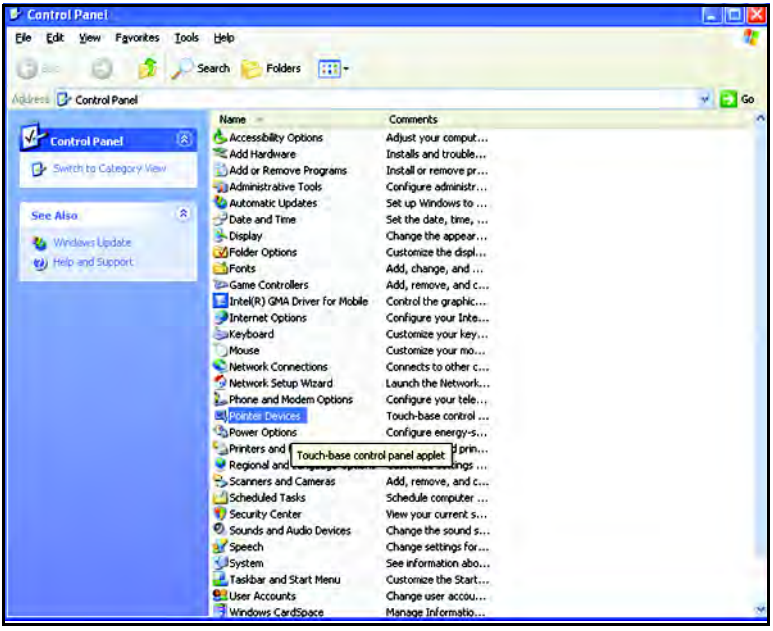


Abbildung 123: Systemsteuerung mit dem Symbol „Zeigeinstrumente“

B.1 Den Touchscreen neu kalibrieren (Fortsetzung)

Das unten unter *Abbildung 124* dargestellte Fenster wird geöffnet.

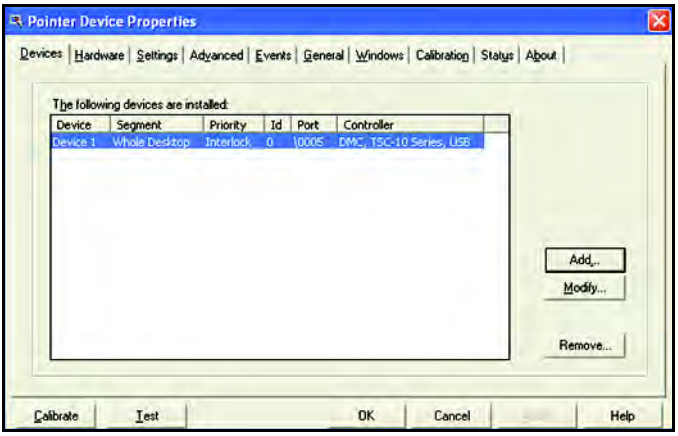


Abbildung 124: Das Fenster „Zeigeinstrumente-Eigenschaften“

2. Tippen Sie zum Start der Kalibrierung auf die Taste Kalibrieren, um den unten in *Abbildung 125* dargestellte Bildschirm zu öffnen.

Device 1
Touch arrow tips or cross centers as they appear
Calibration will terminate if no touch
is received within 15 seconds
Press escape to abort the calibration process

Abbildung 125: Kalibrierungsbildschirm

B.1 Den Touchscreen neu kalibrieren (Fortsetzung)

3. Gehen Sie alle Punkte durch, indem Sie jede erscheinende Pfeilspitze oder Kreuzmitte tippen. Vermeiden Sie dabei Parallaxe. Wenn Sie die Kalibrierung beendet haben, öffnet sich das unten in *Abbildung 126* dargestellte Fenster. Tippen Sie auf OK, um die Kalibrierung zu bestätigen.

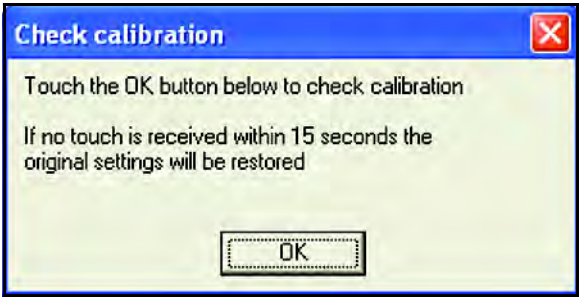

Check calibration
Touch the OK button below to check calibration
If no touch is received within 15 seconds the original settings will be restored
OK

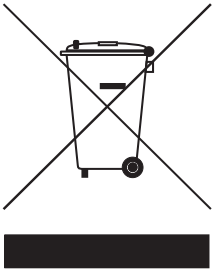
Abbildung 126: Kalibrierungsbestätigung-Bildschirm

[für diese Seite ist kein Inhalt vorgesehen]

Anhang C. Umweltverträglichkeit

C.1 Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte

GE Measurement & Control nimmt aktiv an der in Europa geltenden Rücknahmeinitiative „Waste Electrical and Electronic Equipment“ (WEEE), Richtlinie 2012/19/EU, teil.



Für die Herstellung des von Ihnen gekauften Geräts mussten natürliche Ressourcen abgebaut und eingesetzt werden. Es enthält möglicherweise gefährliche Stoffe, die der Gesundheit und der Umwelt schaden können.

Um eine Ausbreitung dieser Stoffe in der Umwelt zu verhindern und somit die Belastung unserer natürlichen Ressourcen zu verringern, raten wir sehr dazu, die entsprechenden Rücknahmesysteme zu nutzen. Diese Systeme führen die meisten Materialien des nicht mehr funktionsfähigen Geräts einer umweltfreundlichen Wiederverwertung zu.

Das Symbol mit dem durchgestrichenen Abfalleimer soll Sie zur Nutzung solcher Systeme animieren.

Wenn Sie weitere Informationen zu Sammlung, Wiederverwendung und Recycling von Wertstoffen benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihr zuständiges Abfallentsorgungsunternehmen vor Ort.

Besuchen Sie unsere Website www.ge.com/inspectiontechnologies, um Anleitungen für die Rücknahme unserer Systeme und weitere Informationen zu dieser Initiative zu erhalten.

C.2 Akku-Entsorgung

Dieses Produkt enthält einen Akku, der innerhalb der Europäischen Union nicht als unsortierter Hausmüll entsorgt werden darf. Lesen Sie die Datenblätter für den eingesetzten Akkutyp sorgfältig durch. Der Akku ist mit diesem Symbol gekennzeichnet; dieses kann auch eine Aufschrift enthalten, um das Vorhandensein von Kadmium (Cd), Blei (Pb) oder Quecksilber (Hg) anzuzeigen. Zum ordnungsgemäßen Recycling des Akkus beim Händler oder an speziellen Sammelstellen abgeben.

C.2.1 Was bedeuten die Kennzeichnungen?

Batterien und Akkumulatoren müssen (je nach Größe entweder auf Batterie oder Akkumulator selbst oder auf der Verpackung) mit einem eigenen Entsorgungssymbol gekennzeichnet sein. Des Weiteren muss die Kennzeichnung das chemische Symbol der spezifisch Toxizitätsstufen der Metalle wie folgt enthalten:

- Kadmium (Cd) über 0,002 %
- Blei (Pb) über 0,004 %
- Quecksilber (Hg) über 0,0005 %

C.2.2 Die Risiken und Ihre Aufgabe diese zu senken

Ihre Teilnahme ist ein wichtiger Faktor in dem Bemühen, schädliche Einflüsse auf Umwelt und Menschen durch Batterien oder Akkumulatoren zu minimieren. Zum ordnungsgemäßen Recycling dieses Produkt oder die darin enthaltenen Batterien oder Akkumulatoren beim Händler oder an speziellen Sammelstellen abgeben.

Einige Batterien oder Akkumulatoren enthalten giftige Metalle, die eine schwere Gefahr für Mensch und Umwelt darstellen. Falls erforderlich enthält die Produktkennzeichnung chemische Symbole, die das Vorhandensein von giftigen Metallen anzeigen: Pb für Blei, Hg für Quecksilber und Cd für Kadmium.

- **Eine Kadmiumvergiftung** kann zu Lungen- und Prostatakrebs führen. Zu den chronischen Schädigungen zählen Nierenschäden, Lungenemphyseme und Knochenerkrankungen wie Osteomalazie und Osteoporose. Kadmium kann auch eine Anämie, Zahnverfärbungen und Verlust des Geruchssinns (Anosmie) verursachen.

- **Blei** ist in allen Formen giftig. Es sammelt sich im Körper an, weswegen jeder Kontakt von Bedeutung ist. Das Verschlucken und Inhalieren von Blei kann der Gesundheit schwere Schäden zufügen. Zu den Risiken zählen Gehirnschäden, Krämpfe, Mangelernährung und Unfruchtbarkeit.

- **Quecksilber** bildet bei Zimmertemperatur gefährliche Dämpfe. Das Einatmen von Dämpfen mit hohen Quecksilberkonzentrationen kann verschiedene schwere Symptome auslösen. Zu den Risiken zählen unter anderem chronische Entzündungen von Mund und Zahnfleisch, Persönlichkeitsveränderungen, Nervosität, Fieber und Ausschläge.

Besuchen Sie unsere Website www.ge.com/inspectiontechnologies, um Anleitungen für die Rücknahme unserer Systeme und weitere Informationen zu dieser Initiative zu erhalten.

Anhang D. Glossar

Einige Abkürzungen werden in diesem Handbuch verwendet. Obwohl diese Abkürzungen üblicherweise in der Ultraschall-Materialfehlerprüfung verwendet werden, haben wir sie *Tabelle 36* unten als eine einfache Referenz aufgelistet.

Tabelle 36: Gebräuchliche Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
ACG	Angle Corrected Gain (Winkelverstärkungsanhebung)
DAC	Distance Amplitude Correction (Entfernungsamplitudenkorrektur)
DLC	Delay Law Calculation (Verzögerungsberechnung)
ERS	Equivalent Reflector Size (Größe der äquivalenten Ungänze)
FBH	Flat Bottom Hole (Flachbodenloch)
IP	Inspection Plan or Initial Pulse (Prüfplan oder Sendeimpuls)
MDI	Menu Directed Inspection (Menügeführte Inspektion)
PA	Phased Array (Gruppenstrahlertechnik)
PCF	Probe Center Separation (Sonde-Zentums-Trennung)
PRF	Impulsfolgefrequenz
SDH	Side Drilled Hole (Seitlich gebohrtes Loch)
SNR	Signal to Noise Ratio (Signal/Rausch-Verhältnis)
TCG	Time Corrected Gain (Zeitverstärkungsanhebung)
TOFD	Time Of Flight Diffraction (Flugzeitdiffraktion)
UT	Ultrasonic Testing (Ultraschallprüfung)
V, X, J	Drei verschiedene Standard-Schweißarten

[für diese Seite ist kein Inhalt vorgesehen]

A

Abfallentsorgung
- Akku 141
- Elektronikgeräte 141

Akku
- Entsorgung 141

B

Basiseinstellungen 15, 16

D

Dateneingabe 1
Datums- und Uhrzeiteinstellungen 15, 16
Dezimaloption 16
Dezimalstellenstil, Auswählen 16

E

Eingabegeräte 1
Einheiten wechseln 16
Einsetzen der Akkus 10

F

Farbabstimmung 16
Farbe des Bildschirms
- Ändern 16

M

März 2010 i
Maßeinheiten wechseln 16
Maßeinheiten, Einstellung 15, 16

S

Spezifikationen
- Standardkanal 119

Sprache, Einstellung 15, 16
Standardkanal
- Spezifikationen 119

Startbildschirm 11
Systeminformations-Bildschirm 17

U

Umweltverträglichkeit 141
USM Vision

Auspacken 10
Die Funktion 1
Einsetzen der Akkus 10
Spezifikationen 119
Systeminformation 17
Typische Anwendung für 1

W

WEEE-Richtlinie 141

Kundensupport-Zentren

GE Sensing & Inspection Technologies GmbH
Service-Center
Robert-Bosch-Straße 3
50354 Hürth
Deutschland
oder:
Postfach 1363
50330 Hürth
Deutschland
T +49 (0) 22 33 601 111
F +49 (0) 22 33 601 402

Frankreich
GE Measurement & Control France SAS
68 Chemin des Ormeaux
69578 Limonest Cedex
Frankreich
T +33 (0) 472 179 220
F +33 (0) 472 179 237

Großbritannien
GE Inspection Technologies Ltd.
Building 4
Leicester Road
Rugby, CV21 1BD
UK
T +44 (0) 845 601 5771

USA
GE Inspection Technologies, LP
50 Industrial Park Road
Lewistown, PA 17044
USA
T +1 717 242 03 27
F +1 717 242 26 06

E-mail: geit-info@ge.com

www.gemeasurement.com

©2015 General Electric Company.
Alle Rechte vorbehalten. Spezifikationen können ohne besondere Mitteilung geändert werden.

ISO 9001
REGISTERED COMPANY

110N1532_DE Rev. 3

Gedruckt in den USA